
ACADEMIAE HARVARDIANAE SIGILLUM
1638.
DONATION FUND
Rec. May 11,
1850.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE

DER NATURFORSCHER.

DES ACHTEN BANDES ERSTE ABTHEILUNG.

BRESLAU UND BONN 1832.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE DER NATURFORSCHER.

DES ACHTEN BANDES ERSTE ABTHEILUNG.

MIT KUPFERN.

BRESLAU UND BONN 1832.

Für die Akademie in EDUARD WEBER'S Buchhandlung in Bonn.

NOVA ACTA

PHYSICO-MEDICA

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE

NATURAE CURIOSORUM.

TOMI SEXTI DECIMI PARS PRIOR.

CUM TABULIS AENEIS ET LITHOGRAPHICIS.

VRATISLAVIAE ET BONNAE.

MDCCCXXXII.

FRIDERICO GUILELMO III.

BORUSSORUM REGI AUGUSTISSIMO, POTENTISSIMO,

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE
NATURAE-CURIOSORUM

PROTECTORI SUPREMO, AMPLISSIMO,
CLEMENTISSIMO,

HOC DECIMUM ET SEXTUM NOVORUM ACTORUM VOLUMEN,

NOVAE, QUAE IAM ACADEMIAE EXORITUR, AETATIS QUARTUM,

SACRUM ESSE DESPONSUMQUE

VOLUMUS.

INDEX COMMENTATIONUM,

IN HAC PRIORI PARTE VOLUMINIS SEXTI ET DECIMI EXHIBITARUM.

---

*) Auf Tafel XIII., XIV. und XVI. hat der Lithograph, nach der Correctur, aus einem missverstehenden Rückblick auf Früheres zugesetzt: *H. v. Meyer del.*, welches daher zu tilgen ist.

NEUE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE UNSERER FLUSSMUSHEL,

VON

DR. C. G. CARUS.

Mit vier Kupfertafeln.

(*Bei der Akademie eingegangen den* 14. *Mai* 1831.)

Wenn schon im Allgemeinen der Nutzen nicht zu verkennen ist, den ungewöhnliche, dem Hergebrachten entgegengesetzte, Ansichten und Meinungen von jeher dem Leben und der Wissenschaft gebracht haben, indem sie, selbst im Falle ihnen späterhin innerer Irrthum und Naturwidrigkeit nachgewiesen werden konnte, schon insofern wohlthätig und belebend einwirken mussten, als sie nöthigten das Hergebrachte und zur Zeit Gültige einer wiederholten und genauern Prüfung zu unterwerfen, so hat insbesondere doch die Naturwissenschaft dergleichen Reactionen die mannichfaltigsten Bereicherungen zu danken. Zu dieser Bemerkung fühle ich mich veranlasst, indem ich bedenke, wie mir selbst neuerlich eine den gemeinhin angenommenen Vorstellungen über die Entwickelungsweise unserer Süsswassermuscheln gerade entgegengesetzte Meinung des Prof. L. Jacobson in Kopenhagen Veranlassung geworden ist, eine vor ohngefähr fünfzehn Jahren entworfene Arbeit über Anatomie und Physiologie dieser Thiere *) wieder vorzunehmen, die ganze Bildungsweise dieser wunderlichen Geschöpfe einer ausführlichen Revision zu unterwerfen, diese

*) Diese Untersuchungen erschienen später abgedruckt und mit einer Kupfertafel begleitet in meinem Vorwort zu der Uebersetzung von Brookes Anleitung zum Studium der Conchyliologie. Leipzig bei Fleischer. 1823.

Geschichte durch eine grosse Reihe neuer genauer Beobachtungen zu vervollständigen, und so die mannichfaltigen Dunkelheiten, welche über diesen Vorgängen schwebten, nach Kräften aufzuklären und zu Tage zu fördern: Die erwähnte dänisch geschriebene Abhandlung des Prof. Jacobson führt die Aufschrift: *Undersögelser til naermere Oplysning af den herskende Mening om Dammuslingernes Fremarling og Udvikling* *), und zielt wesentlich darauf, eine von dem ältern Naturforscher Rathke **) geäusserte Meinung über die kleinen Zweischalthiere, welche in den Kiemen der Süsswassermuscheln zuweilen in so ausserordentlicher Menge gefunden werden ***), zu bestätigen, eine Meinung, nach welcher diese kleinen sich lebhaft bewegenden Thiere keinesweges die Embryonen der Muschel selbst seyn sollten, sondern vielmehr als Parasiten und als eine eigenthümliche noch nicht gehörig beschriebene Thiergattung zu betrachten wären. Diese angebliche neue Thiergattung wird von Rathke und Jacobson *Glochidium* genannt, und folgendermaassen definirt:

> *Glochidium: Animal cirrhis longissimis instructum. Testa aequilatera, aequivalvis, inter marginem exteriorem hamata.*

---

*) Aus den Schriften der Königl. Dänischen Akademie der Wissenschaften abgedruckt in *Bidrag til Blöddyrenes Anatomie og Physiologie ved Lud. L. Jacobson.* 1. Hft. *Kjöbenhavn* 1828. 4.

**) *Naturhistorie Selskabets Skrifter. Kjöbenhavn.* 1797. *T. IV. St.* 1. *S.* 139.

***) Pfeiffer (Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswassermollusken, 2. Heft, S. 14.) fand nach einer künstlichen Zählung in den beiden Kiemen einer *Anodonta* ohngefähr 400,000 Individuen. (Eine grosse kann leicht viermal so viel enthalten.)

Die in den Kiemen vorkommende Art wird von ihm *Glochidium parasiticum* genannt. Die Gründe, durch welche Prof. Jacobson darzuthun bemüht ist, dass wirklich jene Thiere einer besondern Gattung angehörig seyn müssten und keinesweges Embryonen der Fluss- oder Teichmuscheln seyn könnten, sind folgende sieben: *)

1) Innere Organisation und äussere Form dieser Thiere sind durchaus abweichend von denen der Muschel (*Anodonta* und *Unio*).

2) Die, welche man bei Anodonten und Unionen findet, sind von derselben Beschaffenheit.

3) Sie haben sowohl bei den verschiedenen Arten der Muscheln, grösseren und kleineren, als zu verschiedenen Jahreszeiten, dieselbe Grösse.

4) Ihre Schalen sind hart und enthalten mehr Kalk, als sie im Verhältnisse zu ihrer Grösse haben sollten, wenn sie nämlich unentwickelte Muscheln wären.

5) Ihre Bewegungen sind zu kräftig und lebendig für junge Muscheln, und von einer ganz andern Beschaffenheit, als bei Muscheln im Allgemeinen.

6) Ihre Entwickelung ist nicht an ein bestimmtes Alter, noch an eine bestimmte Jahreszeit, gebunden.

7) Die ungeheure Menge derselben steht in keinem Verhältnisse zu der Menge der Muscheln, deren Junge sie seyn sollten.

Da nun allerdings diese von Rathke und Jacobson vertheidigte Meinung dem vollkommen widersprach, was Männer

---

*) *Jacobson l. c. p.* 45.

wie Poli, Leeuwenhoek, Cuvier, Bojanus, Treviranus, Pfeiffer und Andere, denen auch ich an mehreren Stellen meiner Arbeiten beizutreten pflegte, als Resultat ihrer Beobachtungen ausgesprochen hatten, so konnte eine so kühn hervortretende Behauptung nicht fehlen, die Augen des gelehrten Publikums auf sich zu ziehen, und so geschah es denn, dass zuerst die französische Akademie von Herrn Blainville einen Bericht über diese Arbeit erhielt *), welcher bereits nicht unerhebliche Gründe gegen die Jacobsonsche Ansicht aufstellte. Auch enthält dieser Aufsatz die Angabe einiger Untersuchungen, welche eigends zur Erörterung des eigentlichen Entwickelungsherganges durch Hrn. de Roissy an Muscheln der Seine angestellt worden waren. Diese Untersuchungen waren allerdings viel zu unvollständig, um in einer Streitigkeit etwas zu entscheiden, welche nun einmal ihrer Natur nach nicht durch noch so scharfsinnige Gründe und Gegengründe entschieden werden konnte, sondern durchaus eine folgerichtige und vollständige Beobachtung der ganzen Entwickelung dieser zweischaligen Weichthiere forderte; indess bestätigten sie aufs neue einige zum Theil auch frühern Beobachtern schon bekannte Erfahrungen, welche sich nicht leicht mit der von Jacobson aufgestellten Hypothese vereinigen liessen. Hierhin gehörte z. B. das periodische Ausstossen der in den Kiemenfächern enthaltenen Massen der embryonischen oder nach Jacobson parasitischen Zweischalthierchen; ein Ausstossen oder Gebähren, welches, da es in regelmässigen Massen (an die Laichmassen

*) Er ist enthalten in *Annales des sciences naturelles*, *Mai* 1828. *p.* 22, und im Wesentlichen mitgetheilt in Heusinger's Zeitschrift für die organische Physik. Bd. III. Hft. 1. S. 94.

der Schnecken erinnernd) erfolgt, zwar sehr füglich bei Embryonen zu begreifen, hingegen in solcher Form bei Schmarotzerthieren etwas ganz unerhörtes wäre. Ferner die früher, so viel ich weiss, noch nicht gemachte Beobachtung, dass bei solchen Muschelarten, wo die Eyermassen im *Ovario* orangeroth sind, auch die embryonischen Massen in den äussern Kiemenblättern orangeroth gefunden werden, weiss hingegen, wo die Eyer im *Ovario* weiss sind. Eine Wahrnehmung, welche allerdings auch schwer mit der Annahme von Parasiten zu vereinigen seyn dürfte. Auch Raspail *), einer der trefflichsten

---

*) *Annales des sciences d'observation par Saigey et Raspail. T. I. No.* 1. enthält *p.* 107 eine *Revue zoologique sur la génération chez les Bivalves*, welche folgende Schriften über diesen Gegenstand namhaft macht:

I. *Mém. sur les organes de la génération des mollusques; par G. R. Tréviranus.* (Zeitschr. f. Physiol. *t.* I. *cah.* 1. *p.* 1. 1824.)

II. *Sur l'opinion singulière de G. R. Tréviranus relativement aux organes génitaux de l'anodonte; par un anonyme.* (Isis 1827, *t.* XX. *p.* 752.)

III. *Appendice aux observations des anodontes; par G. R. Tréviranus.* (Zeitschr. f. Physiol. *t.* III. 1828. *p.* 153.)

IV. *De la génération chez la Moule des Peintres; par le Dr. Prévost.* (*Biblioth. univ. de Genève, Avril* 1826, *p.* 341; *Annal. des sc. nat., Avril* 1826, *p.* 447; *Mém. de la Soc. d'hist. nat. et phys. de Genève, t. III. Ire part.*, 1825.)

V. *Note sur l'appareil de la génération dans les moulettes et les anodontes; par M. de Blainville.* (*Nouv. bull. de la Soc. philom, Oct.* 1825. *p.* 126.)

VI. *Observations sur la génération des moules, et sur un système de vaisseaux hydrofères dans ces animaux; par M. Baer.* (Notizen aus dem Gebiete der Natur u. Heilkunde; *Janv.* 1826, *n.* 265. *p.* 1.)

VII. *Extrait de 7. Mémoires sur les Entozoaires ou vers intestinaux des mollusques; par M. Baer.* (*Bull. des sc. nat. et de géol., tom. IX. n.* 103, *Sept.* 1826.)

VIII. *Recherches sur la manière dont se fait la propagation dans l'huitre commune et dans les coquilles bivalves d'eau douce; par M. M. Evr. Home et Bauer.* (*Trans. phil. of Lond.* 1827. *P. I. p.* 39.)

neuern Beobachter, arbeitete mit Eifer über diesen Gegenstand, glaubte auch nicht an Jacobsons Meinung, gab eine hübsche Abbildung des Embryo's aus den Kiemen *), kam aber nicht dazu, die vollständige Reihe der Ausbildung des Eyes zu beobachten.

Mir selbst erregte dieser Gegenstand das lebhafteste Interesse; denn es konnte unmöglich gleichgültig seyn, ob ein für die Physiologie so wichtiges Factum, als das Ausbrüten der Eyer in den Athmungswerkzeugen der Muscheln, ein Factum, worauf so vieles andere in der thierischen Organisation mir von jeher wesentliche Beziehung zu haben schien, und welches stets einen der wichtigsten Belege für den innigen Consensus zwischen Athmungs- und Geschlechts-Organen

---

IX. *Histoire naturelle de l'Alcyonelle fluviatile, 2e partie; par M. Raspail. (Bull. des sc. nat. et de géol., tom. XII. n.* 134, *Sept.* 1827; *le Globe,* 13. *Nov.* 1827; *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. IV. p.* 131 *et suiv.,* 1828.)

X. *Rapport fait à l'Académie des sciences de Paris par M. de Blainville, sur un mémoire de M. Jacobson, ayant pour titre: Observations sur le développement prétendu des oeufs de moulettes ou unios, et des anodontes, dans leurs branchies. Lu en Déc.* 1827, *publié en* 1828, *in* 4. 40 *p. (Se distribue au sécrétariat.)*

XI. *Sept mémoires sur les entozoaires ou vers intestinaux des mollusques; par M. Baer. (Nov. act. Acad. Caes. Leop. natur. curios. Bonnae, tom. XIII. p. II.* 1827, *paru en* 1828.)

XII. *Note de M. Baer, rélative à sa première opinion sur la détermination des entozoaires des acéphales.* (Isis, *cah. de Juillet* 1828.)

XIII. *Réponse à cet article; par M. Raspail. (Adressée à l'Isis en Janvier* 1829, *inédite.)*

XIV. *Note sur la parturition vivipare des moules de rivière; par M. Raspail; adressée à l'Académie des sciences le* 14. *Juillet.* 1828.

*) Diese Abbildung gehört zu No. XIV. Falsch ist dabei die Deutung des Byssus-Fadens als Nabelstrang, als mit welchem er nicht das mindeste gemein hat.

abgegeben hatte, ob dieses Factum bei näherer Untersuchung sich bewahrheite oder nicht, ob alle die frühern Beobachter richtig beobachtet hatten, oder ob sie sich, und ich mich mit ihnen, durch den Anschein hatten vollkommen täuschen lassen? Und gesetzt das Letztere, welche merkwürdige und ganz ungewöhnliche Erscheinung sah man dann wieder in der Geschichte thierischer Organismen sich hervorthun! Eine so unmässige Anhäufung von Parasiten innerhalb eines lebenden gesundscheinenden Individuums! und wenn dies nicht ohne Beispiel war, welche merkwürdige Bildung eines *Entozoon!* kein Eingeweid-Wurm! ein Eingeweid-Mollusk! ein Mollusk mit Kalkschalen, mit Schalen, welche auf- und zugeklappt werden, wie an der Muschel selbst. Bei alle dem war die Unmöglichkeit solcher Bildung nicht nachzuweisen; Professor Jacobson, als genauer Beobachter in andern Fällen bewährt, hatte auch diese Angelegenheit mit vieler Umsicht und Kenntniss des früher geleisteten behandelt, und so konnte man nicht umhin, seinen Angaben, wenn auch nicht unbedingten Glauben, doch aufmerksame Beachtung zu schenken. Ueberdies war die Jacobson'sche Arbeit neuer als die ausführlichsten Entwickelungsgeschichten der Muscheln, welche neuere Forscher bearbeitet haben; denn die sehr sorgfältige und verdienstliche Arbeit des Herrn Pfeiffer *), deren fast durchgängige Naturgemässheit die nachfolgenden Beobachtungen in helleres Licht setzen werden, so wie die freilich sehr mangelhafte und unvollkommene Arbeit von Ev. Home, mit ihren eben so schön gestochenen als falsch gezeichneten Abbildungen **),

---

*) a. a. O.

**) *Philosophical Transactions. Year* 1827. *p.* 39.

stimmten beide mit Poli's und Cuvier's Ansichten überein.

Um sonach denn zu einer bestimmten Entscheidung über so verschiedene und zweideutige Angaben zu gelangen, bestimmte ich den Frühling und Sommer des Jahres 1830 zu einer anhaltenden und streng fortgesetzten Reihe von Beobachtungen über die Fortpflanzungsweise unserer Süsswassermuscheln, und ging dabei von der Ansicht aus, dass vor allen Dingen ein recht genaues Verfolgen der Veränderungen, welche die Eyer des grossen und unwiderleglich als Ovarium anzuerkennenden, die Darmwindungen umgebenden und unterhalb der Leber gelegenen Organes durchlaufen, nothwendig und unerlässlich sey; denn hierbei müsse es sich zeigen, ob das Ey bei fortschreitender Veränderung und Ausbildung in diejenige Form allmälig übergehe, welche man an den Zweischalthierchen der Kiemen gewahr wird, oder ob dies nicht geschehe. Im erstern Falle war es erwiesen, dass diese mikroskopischen Zweischalthiere wirklich die Embryonen der Muschel, und aus jenen allgemein anerkannten Eyern im Ovario entstanden seyen; im andern Falle war die Existenz einer eigenen Entozoen-Gattung, *Glochidium*, unwiderruflich anzuerkennen. Nun sagt Poli *) von der Malermuschel: *mensibus nuper memoratis (scilicet mense Februario et Martio) lacteo humore, atque ovis ultra fidem turgescunt,*" ich sorgte also dafür, dass mir von der Mitte des Monats März an die Muscheln unserer Elbe von einigen Fischern ein bis zweimal wöchentlich, frischgesammelt, zugetragen wurden, wo sie denn

*) *Testacea utriusque Siciliae. Vol. I. P. II. p.* 4.

in Gefässen mit oft erneutem Flusswasser zu weiterer Untersuchung so lange bewahrt wurden, als ein gesunder lebenskräftiger Zustand ihrer Brut zu bemerken war, so dass denn auf diese Weise während der Monate März, April, Mai, Juni, Juli, August, und dann bis wieder zum März 1831, wohl über ein halbes Tausend dieser Thiere der Untersuchung unterworfen worden sind. Was die Arten betrifft, welche zu diesen Untersuchungen verwendet wurden, so waren es theils Unionen, insbesondere (nach den von Pfeiffer gegebenen Abbildungen und Beschreibungen bestimmt) *Unio tumida, batava* und *littoralis.* Seltener kam in der Nähe der Stadt die *Unio pictorum* vor; bei einem Transport Muscheln aus den kleinern Leipziger Flüssen war hingegen diese die häufigere, eben so fand sie sich häufig in der Elbe bei Pillnitz. Eine kleinere Muschel, welche nach den von Pfeiffer gegebenen Beschreibungen und Abbildungen am meisten mit *Unio elongatula* übereinstimmte, wurde nur einmal gefunden. Noch hatte ich Gelegenheit, mehrere Individuen von *Unio margaritifera* zu untersuchen, da aus einem kleinen Flusse bei Oelsnitz im Voigtlande, wo diese Muscheln ihrer Perlen wegen als Regal förmlich gehegt werden, mein geehrter Freund, der zweite Inspektor des Königl. Naturalien-Kabinets, Dr. Thienemann, welcher an diesen Beobachtungen immer eifrigen Antheil genommen, einen Transport verschrieben hatte. Ich will hierbei sogleich einen Umstand bemerklich machen, welcher theils für die Geschichte der Eyer der Muscheln, theils aber auch für die Bestimmung der Species nicht unwichtig ist, und von den frühern Forschern, selbst von dem achtsamen Beobachter Pfeiffer, nicht berücksichtigt wurde, vielmehr nur beiläufig einmal von Blainville mit angeführt wird; es betrifft dies nämlich

die Farbe der Eyer noch innerhalb des *Ovarii.* Dieselbe zeigt sich aber bei *Unio tumida* weiss, bei *Unio littoralis* hingegen hoch orange-roth, fast zinnoberroth (Taf. I. Fig. VIII, IX.), bei *Unio batava* wieder weiss, so dass diese beiden letztern, sich übrigens selbst bis zur Form des Schlosses sehr nahe stehenden Arten, sicherer durch die Farbe des Eyerstocks, als durch alle andern Merkmale, sich unterscheiden lassen. Bei *Unio pictorum* hinwiederum sind die Eyermassen von schwefelgelber Farbe, hingegen bei *Unio margaritifera* wieder graulich-weiss, in welcher Farbe ich sie auch immer bei den Anodonten gesehen habe. Was dieses letztere Genus betrifft, so scheint hier die Fortpflanzung später zu erfolgen; die Eyer waren (und so auch fand sich's im Mai bei *Unio margaritifera)* im Ovario noch wenig in der Ausbildung vorgeschritten, und sie haben deshalb anfänglich weniger zur Untersuchung gedient, späterhin bekam ich dagegen viele Anodonten mit Eyern in den Kiemen, und habe an ihnen, wie sich zeigen wird, sehr merkwürdige Wahrnehmungen gemacht. Was die Species betrifft, so erhielt ich aus der Elbe sehr häufig *Anodonta intermedia*, aus den Teichen der Gegend *Anodonta cygnea* und *ponderosa*.

Es würde nun viel zu weitläufig werden, wenn ich die Geschichte der einzelnen Beobachtungen hier niederlegen wollte; denn wie viele Stunden habe ich nicht, namentlich in den fünf Monaten April bis August, am Präparirtische und vor dem Mikroskop (einem schönen Instrumente von Plössl in Wien, an welchem ich gewöhnlich unter Vergrösserungen von 60 bis 100, seltener mit Vergrösserungen von 240 mal im Durchmesser arbeitete) anhaltend zugebracht, bis ich dahin gelangte, deutlich das Wesentliche des Herganges der Entwickelung

einzusehen, die mannigfaltigen Formen, welche in den Eyern durch beginnendes Absterben und Auflösen hervorgebracht wurden, von der normalen gesunden Form zu unterscheiden, kurz mit dem Gegenstande vertraut zu werden! Dergleichen Anschauungen sind an sich unschätzbar, und der Freudigkeit, welche wir empfinden, wenn in einem früher ganz dunkeln Gegenstande wir anfangen, immer heller und heller die verschiedenen Seiten der Erscheinung gewahr zu werden, lässt sich kaum eine andere an die Seite stellen, allein dergleichen muss man selbst erfahren, für die wissenschaftliche Mittheilung gehören nur gezogene Resultate solcher Forschungen, und diese werde ich hier in einzelnen Abtheilungen geben.

I. Vom Verhalten der Muschel-Eyer innerhalb des Eyerstocks.

Es ist eine bekannte Sache, dass bei den zweischaligen Mollusken das Ovarium (denn eine deutliche Trennung in ein rechtes und linkes Ovarium wird man nie nachweisen können) um die Windungen des Darmkanals und unterhalb der Leber in demjenigen Theile des Thieres, welcher der Fuss genannt zu werden pflegt, und welcher eigentlich das Abdomen darstellt, gelagert ist. Schon Poli in seinem bekannten trefflichen Werke bildet den Bau des Ovarii aus vielen Muscheln ab, giebt die Abtheilungen desselben in einzelne mit Eyerkeimen gefüllte *Lobulos* sehr genau an, und lässt so die grosse Aehnlichkeit bemerken, welche zwischen dem ebenfalls gelappten Bau der Leber und dem des Ovarii besteht. Was nun unsere Süsswassermuscheln betrifft, so zeigt sich auf das deutlichste

das Ovarium aus zarten äusserst dünnhäutigen Säcken (Taf. I. Fig. I. 1.) geformt, welche voller Eykeime liegen, welche letztere unter sich keinesweges immer die gleichen Grade von Entwikkelung haben. Nur da, wo die Eyermassen entweder ganz unreif sind, oder da, wo sie ihre völlige Reife erlangt haben, ist eine ziemlich vollkommene Gleichartigkeit sichtbar. Ist das erstere der Fall, so erscheint dem unbewaffneten Auge der Inhalt des Ovarii als eine blosse Milch, unter dem Mikroskop hingegen stellt er sich als eine Punktmasse, als eine fein gekörnte Flüssigkeit dar (Taf. I. Fig. IV.), unter welcher dann oft nur hie und da einzelne Körner etwas mehr aufgeschwollen gefunden werden (Taf. I. Fig. II. 2. III. 1.). Hierbei will ich nun sogleich bemerken, dass die Fortpflanzungszeit, namentlich von *Unio tumida, batava, littoralis* äusserst unbestimmt ist, da vom März an bis im Juni eine Menge geöffneter Individuen bald blos diese milchartige Punktmasse, bald Eyermassen in weiter gerückter Entwickelung, bald völlig reife Eyer im Ovario gewahr werden liessen, bald endlich schon die Eyer ausserhalb des Ovarii und in verschiedenen Stufen der Entwickelung darstellten. Die Beschaffenheit eines reifen gesunden Eyes im Ovario (welche, die Farbe abgerechnet, ich bei den verschiedenen Unionen völlig dieselbe gefunden habe) ist folgende. Das Ey bildet eine von zartem wasserhellem *Chorion* *) begränzte reine Kugel (Taf. I. Fig. I. 2. II. 4. III. 2. V. VII.), welche mit dem Plössel'schen Mikrometer gemessen, $\frac{1}{10}$ einer Wiener Linie im Durchmesser hat. In dem gleich-

*) Der Begriff von *Chorion* und *Amnion* fällt hier übrigens in eins zusammen, da späterhin, wenn der Fötus deutlich wird, sich hier so wenig als bei den Schnecken ein besonderes *Amnion* bildet.

falls wasserhellen Eyweiss dieses Chorions schwimmt ein Dotter, ebenfalls von reiner Kugelgestalt, $\frac{1}{15}$ Linie im Durchmesser haltend, und gewöhnlich nicht ganz in der Mitte des Eyes, sondern etwas nach einem Rande hin gelegen. Auch diese Dotterkugel enthält eine klare eyweissige Flüssigkeit, allein die Dotterhaut, durch welche sie begränzt wird, ist von einer eigenen dichten körnigen Punktmasse gebildet, welche sie undurchsichtig macht, und ihr irgend eine bestimmte Färbung, weiss (bei *Unio tumida* und *batava)*, gelb (bei *Unio pictorum)*, roth (bei *Unio littoralis)*, mittheilt. Eine runde Stelle von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des ganzen Durchmessers der Dotterkugel ist jedoch zu bemerken, wo dieser gekörnte Ueberzug fehlt, so dass man in das Innere des Dotters hinein sieht, welches dann macht, dass wenn das Ey von unten beleuchtet ist, diese Stelle als ein heller Fleck des Dotters sich darstellt. Der Analogie mit Eyern höherer Thiere nach könnte man diese Stelle die Narbe *(Cicatricula)* nennen, obwohl sie im Wesen ihr nicht ganz gleich ist, da nicht wie dort aus ihr sich der eigentliche Thierleib entwickelt; denn wir werden finden, dass hier eben so wie in allen niedern Thieren der ganze Dotter zur jungen Muschel sich umbildet. Ob übrigens vielleicht hier die Stelle des Herzens sei, von wo aus späterhin die beiden Schalen sich theilen, kann ich nach den bisherigen Untersuchungen noch nicht bestimmen. Zuweilen finden sich an einer Dotterkugel mehrere dergleichen helle Flecken vor, und namentlich ist dies öfters bei nicht ganz reifen Eyern der Fall (Taf. I. Fig. V.). Es scheint indess diese Vervielfältigung mehr einem Mangel an jener körnigen Substanz der Dotterhaut zuzuschreiben, als auf mehrfache Fruchtkeime zu deuten, da ich unter so viel Tausenden von Muschel-Eyern, als ich unter dem Mikroskop

betrachtet habe, noch nie zwei junge Individuen in einem Ey gesehen habe. Vergleicht man die reifen Eyer mit den unreifen, so findet der Unterschied, ausser der Grösse, sich hauptsächlich gegeben durch geringeren Zwischenraum zwischen Dotter und Eyschalenhaut oder Chorion, so dass bei sehr kleinen Eyern die zarte Hülle, welche ich hier *Chorion* genannt habe, unmittelbar, und anfänglich ganz ununterscheidbar an der Dotterhaut anliegt (Taf. I. Fig. II. 2.). Zugleich sind diese sehr kleinen Eyer noch sehr durchsichtig, welches durch geringere Anhäufung der gekörnten Substanz auf der Dotterhaut verursacht ist. Grösstentheils immer, und nur bald mit mehr bald mit weniger Deutlichkeit, besonders bei noch nicht ganz reifen Eyern, bemerkte ich in der Mitte der Cicatricula ein Körnchen oder Bläschen, welches mich vielfältig an das von Purkinje entdeckte Urbläschen im Vogeley erinnert hat, von welchem ich jedoch hier noch nicht gerade behaupten möchte, dass es der erste Keimpunkt des Eyes seyn müsste, namentlich weil ich es an den Eyern der Anodonten nicht mit gleicher Deutlichkeit finden konnte. Was überhaupt diese letztern betrifft, so unterscheiden sie sich im Allgemeinen, und namentlich bei *Anodonta intermedia* (Taf. III. Fig. VI.), durch beträchtlichere Grösse des Chorion und grössere Menge des Eyweisses; sie haben bei *Anodonta intermedia* einen gelblichen Dotter, und halten hier gegen $\frac{2}{11}$ Wiener Linien im Ganzen, und gegen $\frac{1}{11}$ Wiener Linien im Dotter im Durchmesser.

Ich will nun noch bemerken, dass die Eyer der Muscheln auch bereits im Ovario sehr häufig dem Verderben unterworfen sind, namentlich sobald die trächtige Muschel etwas längere Zeit in nicht frischem Wasser sich befunden; wobei dann die Eyer Formen annehmen, welche durchaus nicht mit den

normalen Gestalten zu verwechseln sind, aber sehr leicht irre führen können. Es gehört dahin namentlich ein unregelmässigwerden der Gestalt des ganzen Eyes und des Dotters insbesondere, welche von der rein sphärischen Gestalt sich entfernt (Taf. I. Fig. II. 5. VI.). So sind dergleichen unregelmässige, dem kranken oder vielmehr abgestorbenen Ey angehörige Formen, von Pfeiffer (a. a. O. Heft 2. Taf. II. Fig. 4. 6. 7.) als normale abgebildet worden. Ferner eine häufige Verunstaltung, welche auch mich anfangs irre führte, indem ich geneigt war, sie für normale beginnende Umbildung der Dotterkugel zum Fetus anzusehen, und welche darin besteht, dass bei dem Aufschwellen des Dotters (welchem Aufschwellen die Körper der absterbenden oder todten Mollusken im Wasser allgemein ausgesetzt sind) der Inhalt der Dotterkugel durch die runde dünnere Stelle der Dotterhaut, welche ich *Cicatricula* genannt habe, fast nach Art eines Bruchsacks, herausgetrieben wird (Taf. I. Fig VI.), und auf diese Weise bald einer bald mehrere (bei mehrfacher *Cicatricula)* halb durchsichtige, halb mit körniger Substanz erfüllter rundlicher Anhänge entstehen, welche an gesunden Eyern nie vorkommen.

II. Vom Uebergange der Muschel-Eyer aus dem Eyerstocke in die äussern Kiemenblätter und der weitern Entwickelung der Eyer in denselben.

Wir kommen hier schon zu einem der wesentlich streitigen Punkte dieser ganzen Angelegenheit, indem Jacobson überhaupt die Entwickelung der Eyer in den Kiemen bezweifelt, und in seiner der Pariser Akademie gemachten Mittheilung

als besondern Grund für seine Ansicht von dem parasitischen *Glochidium* sagt: „Man begreift nicht, wie so zarte und wichtige Organe, wie die Kiemen, als eine Art Gebärmutter dienen können, und man findet in der Thierreihe kein anderes Beispiel dieser Art, während diese Organe gar oft der Sitz von Parasiten sind *).“ Dagegen erinnert freilich schon Blainville **): „Warum soll es dem Organ schwerer werden, natürliche Parasiten als zufällige zu nähren?“ Und es ist dieser Einwurf von Prof. Jacobson um so weniger begründet, da er selbst in einer andern Abhandlung ***) bei *Cyclas cornea* recht schön nachweist, wie die Embryonen in den in der Wurzel der innern Kiemenblätter befindlichen Höhlen sich entwickeln. Bei alle dem hätte man indess doch mit Recht zweifeln können, ob wirklich die Eyer des *Ovarii* in die Kiemenhöhlen treten, so lange man nur die Form kannte, unter welcher die von Jacobson *Glochidium* genannten Thiere in den Kiemen sich finden, da diese Form sowohl von der oben beschriebenen der Eyer des Eyerstocks, als von der Form, in welcher sich die kleinen frei lebenden Muscheln finden, beträchtlich abweicht. Es kam daher zunächst darauf an, zu untersuchen: ob nicht die Eyer in den Kiemen sich schon in frühern Entwickelungsperioden vorfinden liessen, so dass der vollkommene Uebergang mit allen Mittelgliedern von der Eyform im Eyerstocke, bis zur Form eines sogenannten *Glochidium*, sich nachweisen liesse? Nun hatte zwar bereits Pfeiffer in der

---

*) Siehe Heusinger's Zeitschrift. III. Bd. 1. Hft. S. 96.

**) Ebendaselbst S. 100.

***) *Cycladens anatomiske Undersögelse; p.* 55 des oberwähnten *Bidrag etc.*

mehrgedachten Schrift *) solche Uebergangsformen beschrieben und abgebildet, allein theils war diese Abhandlung Jacobson bekannt, und dass er auf diesen Umstand nicht Rücksicht genommen hatte, lies annehmen, dass er in diese Beobachtungen ein Misstrauen zu setzen sich berechtigt glaubte, theils war bei Pfeiffer gar nicht auf die Möglichkeit Rücksicht genommen, es könnte doch etwa mit jenen mikroskopischen Schalthieren irgend eine andere Bewandniss haben. Eine lange Reihe von Untersuchungen wurde deshalb namentlich auf diesen Punkt gerichtet, und wenn ich die Resultate dieser Untersuchungen nun dem Leser mittheile, so wird sich schon hieraus allerdings die gänzliche Unhaltbarkeit der von Jacobson und Rathke aufgestellten Meinung ergeben.

Der erste Umstand, durch welchen es mir bereits höchst wahrscheinlich werden musste, dass was von Eyern oder Embryonen in den Kiemen gefunden wird, aus dem Ovario dorthin gelangen müsse, war die völlig gleichmässige Färbung des Inhalts der äussern Kiemenblätter und des Ovarii bei trächtigen Thieren. Dies ist vorzüglich auffallend bei *Unio littoralis*, wo die Eyer des Ovarii, wie schon oben bemerkt, eine hochrothe Farbe haben, und wo, wenn man trächtige Individuen trifft, nicht minder die äussern von Eyern geschwollenen Kiemen die schönste hochrothe Färbung zeigen, wie es die gegebene Abbildung (Taf. I. Fig. VIII.) darstellt. *Unio tumida*, *Unio batava* haben weisse Eyer im Ovario, und von derselben Farbe sind dann auch die trächtigen Kiemen. Vollkommen aber wird die Ueberzeugung davon, dass die Eyer des

---

*) Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswasser-Mollusken. 2. Abtheil. T. II. Fig. 11, 12.

Eyerstocks selbst in die Kiemen treten, erst dann, wenn man glücklicherweise den Zeitpunkt trifft, wo das Ey der Kiemen noch ganz die Form des Eyes im Eyerstock hat, welches dann natürlich voraussetzt, dass nur eben erst der Uebertritt von einem in das andere Organ erfolgt sey. Diese Wahrnehmung habe ich nun allerdings in vielen Individuen zu machen Gelegenheit gehabt, und werde nun sogleich mich daran geben, die Beschaffenheit der einzelnen Eyer und ihre verschiedenen Entwickelungsstadien ausführlicher zu beschreiben.

Vorher jedoch sey es mir erlaubt, noch etwas bei Beantwortung einer Frage zu verweilen, welche ebenfalls schon frühern Forschern Gelegenheit zu mannigfaltigen Discussionen gegeben hat; nämlich: auf welchem Wege gelangen die Muschel-Eyer aus dem Ovario in die Kiemen? Der treffliche Poli sagt *): „*in quibusdam aliis ramuli isti (ovarii) ex abdominis lateribus hinc inde educti, singulos branchiarum loculos pervadunt*" — und weiterhin: „*ex iconibus ad fabricam Myae pictorum spectantibus dilucide patebit quam artificiose immodicus ovorum acervus in singulis branchiarum loculis disponatur*" — drückt sich jedoch über die Art und Weise, wie die Eyer aus dem Eyerstock austreten, nicht bestimmt aus. Nichts destoweniger sind ihm in der Malermuschel zwei Schlitzchen nicht entgangen, welche über dem schwärzlich-zelligen Organ unter dem Herzen, zwischen Fussmasse und Vordertheil der innern Kiemen, jederseits gefunden werden, von welchen er jedoch sagt **): „*harum ri-*

*) *Testacea utr. Sicil. Vol. I. introd. p.* 69.
**) *Ibid. Ord. sec. p.* 6.

marum usum — — ignoramus. Hierauf machte Oken *) seine Entdeckung bekannt, dass die Eyer aus einer Spalte neben dem Bauch (Fuss) austräten, um zu den Kiemenfächern zu kommen; Bojanus sah späterhin dasselbe **), dahingegen war ich selbst früherhin mehr der Meinung, dass die Eyer wohl wie bei den Actinien durch die Magenhöhle ausgeworfen werden möchten ***), und so glaubte auch Treviranus, dass sie wohl durch den Darmkanal austreten könnten ****), Pfeiffer hingegen †) sah nach mässigem Druck auf den Bauch Eyer aus dem einen Schlitz hervortreten, glaubt jedoch, dass der zweite Schlitz dann die Eyer aufnehme und in den längs des innern Randes der äussern Kieme laufenden Kanal führe, welches gegen Bojanus Meinung ist, nach welcher der zweite äussere Schlitz in das von ihm Lunge genannte zellige schwärzliche Organ führt. Ueber so verschiedene Meinungen bei so vielfältigen von mir vorgenommenen Untersuchungen dieser Thiere in's Reine zu kommen, musste also auch ein wichtiges Augenmerk seyn, und ich theile hierüber folgendes mit: Was zuerst das Vorhandenseyn der von Poli entdeckten zwei Schlitze betrifft, so fand ich dasselbe nicht nur in allen untersuchten Arten vollkommen bestätigt, sondern ich musste auch ganz der besondern Meinung von Bojanus beitreten, welcher theils, gleich Oken und Pfeiffer, den innern Schlitz zum

---

*) Göttinger gel. Anzeiger. 1806.

**) Russische Sammlung für Naturwissenschaft u. Heilkunde. Bd.II. Hft. 4. S. 547. und Sendschreiben an Cuvier, Isis 1819. Hft. 1.

***) Lehrbuch der Zootomie. S. 618.

****) Zeitschrift für Physiologie. Bd.I. Hft. 1. S. 37.

†) a. a. O. Abth. 2. S. 11.

Ovarium führend annimmt, theils den äussern Schlitz, als zu dem von ihm sogenannten Lungenfach leitend, darstellt, denn ich fand, dass es unschwer gelang, durch einen feinen Tubulus, mittelst des äussern Schlitzes, dieses sogenannte Lungenfach (welches mir am meisten den Schleimsäcken der Schnekken vergleichbar scheint) vollkommen aufzublasen. Was hingegen die Oeffnungen des Eyerstockes betrifft, so sind vorzüglich Arten mit farbigen Laich recht geeignet, die Richtigkeit jener von Pfeiffer gemachten Angabe zu zeigen, nämlich dass, wenn bei einem Individuum, mit reifen Eyern im Ovario, man auf die Seiten des Bauchs drückt, die Eyer aus den rechts und links dem Bauche zunächst gelegenen Schlitzen zahlreich hervortreten. Es gelang mir dies namentlich sehr vollkommen bei *Unio littoralis*, mit den schön rothen Eyern, wo man den kleinen Oviduct, welcher jederseits aus der Bauchmasse hervortritt, um sich durch den innern Schlitz zu endigen, durch einen mässigen Druck auf die Gegend des Ovarii förmlich injiciren kann, so dass er durch die rothe Färbung sich dann sehr deutlich vor der schwärzlichen Farbe des Schleimorgans heraushebt (Taf. II. Fig. IV.). Man sieht dann, dass seine Austrittsstelle aus der Bauchmasse fast unmittelbar hinter der Austrittsstelle von Herz- und Mastdarmröhre sich befindet. D a s s a l s o d i e M u s c h e l - E y e r d u r c h e i n e n d o p p e l t e n O v i d u c t d a s O v a r i u m v e r l a s s e n u n d a n j e d e r S e i t e z w i s c h e n B a u c h m a s s e u n d i n n e r n K i e m e n b l a t t h e r v o r t r e t e n , i s t e i n e a u s g e m a c h t e T h a t s a c h e . Bei alledem würde es immer noch schwer verständlich seyn, wie diese austretenden Eyer den ziemlich weiten Weg zu der hintern Oeffnung des unter der äussern Kieme verlaufenden Kanals, und durch dieselbe zu den Fächern der Kieme selbst

zurücklegen können, wenn uns nicht auch bei höhern Thieren ganz dasselbe vorkäme, und uns somit nöthigte, eine unmittelbare Attraction der Eyer gegen den Ort ihrer Bestimmung anzunehmen. Man gedenke in dieser Beziehung z. B. nur an die weiblichen Geschlechtsorgane der Frösche, man erinnere sich, wie hier die Mündungen der Oviducten ganz oben in der Brust zu beiden Seiten des Herzens sich befinden, während die Ovarien unten in der Bauchhöhle liegen, und wie nichtsdestoweniger die abgetrennten ausserordentlich zahlreichen Eyer durch den freien Raum der Bauchhöhle alle richtig in die engen Mündungen der Oviducte eindringen, und man wird sich abermals überzeugt finden, dass der lebendige Organismus nicht mit dem Triebwerke einer von Menschen gebauten Maschine verglichen werden darf, wo nichts sich bewegt, was nicht von aussen gestossen oder fortgedrängt wird. Nur auf diese Weise also, durch freie Wechsel-Anziehung, und wesentlich begünstigt durch die Strömungen des zur Athmung dienenden Wassers, welche wieder ihrerseits durch die feinen Oscillationen der Kiemensubstanz (wovon späterhin!) bedingt werden, ist der Uebergang der Eyer aus den Oviducten-Mündungen in die Kiemenfächer zu denken. Hierbei muss ich nun noch bemerken, dass ich bei so viel Hundert untersuchten trächtigen Unionen und Anodonten nie die Eyer anders als in den äussern Kiemenblättern gefunden habe, und wenn daher Bojanus (in dem angeführten Sendschreiben) sagt, dass sie mitunter auch in den innern Kiemen vorkämen, so ist dies wohl (wenn nicht ein Irthum) Eigenthümlichkeit einer andern hier nicht vorkommenden Species gewesen.

Was nun die Entwickelung der Eyer in den Kiemen betrifft, so wäre zuerst wohl eine bestimmte Angabe über die zu

derselben erforderliche Zeit wünschenswerth. Hierüber sehe ich mich jedoch, was die Unionen betrifft, ausser Stande, ganz genaue Darstellungen zu geben. Meine Beobachtungen haben mir nämlich gezeigt, dass die Vorgänge keineswegės bei den verschiedenen Individuen zu gleicher Zeit Statt haben; denn während ich bei der bei weitem grössern Mehrzahl sämmtlicher vom März bis im August untersuchten Muscheln die Kiemen völlig leer fand, zeigten sich die Kiemen zu ein und derselben Zeit, bei andern mit frisch eingetretenen Eyern, wieder bei andern mit mehr oder weniger entwickelten Eyern, und noch bei andern mit lebenden Embryonen angefüllt, und so geschah es denn, dass oft mehrere Wochen später bei einzelnen Individuen die Entwickelung der Eyer weniger vorgerückt gefunden wurde, als sie mehrere Wochen früher angetroffen worden war. Wollte man hingegen versuchen, bei einem und demselben Individuum nach vorsichtiger geringer Aufsperrung der Schalen einige Eyer aus den Kiemen zu nehmen, und das Thier dann wieder ins Wasser zu setzen, so konnte man zwar wohl dieses Experiment einige Tage nacheinander wiederholen, allein sehr bald erfolgte dann entweder das Ausstossen der Eyermassen aus den Kiemen und die durch Abortus geborenen Eyer starben dann trotz aller Erneuerung des Wassers sehr bald ab, oder schon innerhalb der Kiemen erfolgte eine krankhafte Veränderung und Absterben der Eyer, so dass also ein langes Fortbeobachten der Ey-Entwickelung in ein und demselben Individuum nie möglich wurde. Wahrscheinlich ist es jedoch aus der geringen Veränderung, welche die Eyer in den Kiemen innerhalb 2 bis 4 Tagen erlitten, dass diese Entwickelung ziemlich langsam von Statten geht, und dass vielleicht 4, 6 bis 8 Wochen gebraucht werden, bevor der Fetus dergestalt

entwickelt ist, dass er in naturgemässer Reife ausgestossen werden kann. Hiermit stimmt nicht nur der langsame Gang der Lebens-Funktionen der Muschel überhaupt (z. B. des Herzschlags) überein, sondern auch der Umstand, dass die junge Muschel (nach Pfeiffer) 3 bis 5 Jahre braucht, ehe sie selbst der Fortpflanzung fähig ist, eine Angabe, mit welcher es vollkommen harmonirt, wenn ich bei Anodonten von mehr als 1 Zoll Länge das Ovarium noch ganz unentwickelt vorfand. Was nun die Fortpflanzungszeit der Anodonten betrifft, wo zwar auch einzelne Individuen in ihrer Eyerentwickelung bald um 14 Tage oder 3 Wochen vorauseilen oder nachfolgen, so findet doch hier eine im Ganzen grössere Gleichheit statt, wesshalb denn die meisten Individuen, die ich jedesmal zusammen erhielt, auch im gleichen Zustande sich befanden. Namentlich waren bei *A. intermedia* die Eyer im Juli überall im Ovario ziemlich reif, Ende Juli traten sie in die Kiemen, und mit dem Anfang August war ihre dort fortschreitende Entwickelung bereits vollständig im Gange. Gegen Ende August waren die zweischaligen Embryonen innerhalb der Eyhaut fast ganz entwickelt; im September war die Eyhaut gesprengt und die Fetus lagen frei in den Kiemenfächern, innerhalb welcher sie dann überwintern, um im ersten Frühjahr ausgestossen und geboren zu werden. (Am 17. März 1831 stiess eine *Anodonta*, welche im Röhrwasser überwintert worden war, die erste Masse lebender Fötus aus.)

Gehen wir nun zur genauern Betrachtung der so merkwürdigen Entwickelungsgeschichte des Eyes in der Kieme über, so müssen zunächst folgende Entwickelungsstufen unterschieden werden:

1) Ey im Zustande ursprünglicher Eygestaltung.

2) Ey mit umgebildetem Dotter und Rotationsbewegung desselben.
3) Deutliche Vorbereitung des rotirenden Dotters zur Form der jungen Muschel.
4) Die junge allmälig schwächer rotirende Muschel mit ihren geöffneten Schalen, innerhalb des Eyes deutlich entwickelt.
5) Die freien nicht mehr rotirenden Muschel-Fetus ohne Eyschalenhaut, sich durch Byssusfäden verbindend.

1. Ey im Zustande ursprünglicher Eygestaltung.

Wenn man in den ersten Tagen nach erfolgtem Uebertritt der Eyer in die Kiemen eine Kieme öffnet, und aus den vollen Kiemenfächern einige Eyer auf den Objektenträger des Mikroskops bringt, so wird man noch auf keine Weise im Stande seyn, eine wesentliche Verschiedenheit von den Eyern des Eyerstocks wahrzunehmen. (Man vergleiche Taf. I. Fig. IX. mit Fig. VII. und Taf. I. Fig. II, III. mit Taf. II. Fig. II.) An dem völlig kugelrunden Dotter ist der helle Fleck wie im Eyerstocke bemerklich, die Verhältnisse des Dotters zum Eyweiss sind im Ganzen dieselben, und wenn auch zuweilen die Menge des Eyweisses etwas vermehrt erscheint, welches Pfeiffer schon als Merkmal der Weiterbildung aufstellt, so möchte ich dies doch nicht als Gesetz aufstellen, da es nicht immer der Fall ist. Nur insofern zeigt sich ein wesentlicher Unterschied in der ganzen Eyermasse, als bei den Eyern der Kieme wir durchaus keine unreifen Eykeime unter den reifen Eyern bemerken, dahingegen in dem Eyerstock selbst, wenn er noch so sehr mit reifen Eyern erfüllt ist,

doch immer einzelne unreife Eyer mit vorkommen; ein Umstand, welcher darauf schliessen lässt, dass nie diese unreifen Eyer, sondern nur die gleichartig reifen Eyer durch die Ovidukten mit ausgeleert werden. Auch sah ich in den Kiemen nie Eyer mit einer doppelten oder dreifachen Cicatricula, welche Bildung also überhaupt wohl auch nur der frühern unvollkommenen Bildungsstufe angehört; auch hier so wenig als im Ovario jemals Eier mit mehr als einem Dotter.

Wie nun jede organische Weiterbildung ihrem Wesen nach auf Differenzirung beruhen muss, so zeigt sich auch an dem länger in den Kiemen verweilenden Muschel-Ey zuerst ein ungleichwerden der Peripherie der Dotterkugel. Die indifferente rein-sphärische Gestalt derselben wird nicht mehr wahrgenommen, und an einer Stelle, welches höchst wahrscheinlich allemal die Stelle der Cicatricula ist, wird ein etwa $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{12}$ des gesammten Durchmessers der Dotterkugel betragender Eindruck bemerklich. Zugleich verändert sich das Ansehen der Substanz des Dotters in etwas, es ist nicht mehr die blos feinkörnig punktirte Substanz der Kugelfläche, sondern ein mehr zelliges und nicht mehr so ganz gleichförmiges Ansehen des Dotters tritt hervor, und hiermit ist der Uebergang zu der zweiten Bildungsstufe gegeben, welche ich zuerst in der Form, wie sie sich bei *Unio tumida* darstellt, beschreiben werde.

2. Ey mit umgebildetem Dotter und Rotationsbewegung desselben.

Sobald das Muschel-Ey die eben näher beschriebene Gestaltveränderung vollkommen angenommen hat, beginnt auch die erste Lebensregung in demselben auf eine Weise, welche,

als ich sie zum erstenmale erblickte, mich auf das freudigste überraschte, und mich nachher immer, so oft ich sie gesehen habe, mit besonderer Bewunderung erfüllt hat. Diese Bewegung ist nämlich eine drehende, und man bemerkt gleich anfangs, dass bei *Unio tumida* diese Drehung nur in horizontaler Richtung (etwa wie ein Teller, welcher auf glatter Fläche stehend, durch seitliches Anstossen im Kreise gedreht wird) zu erfolgen bestimmt ist. Nichts destoweniger sind diese Bewegungen nicht gleich anfangs vollkommen in diesem Sinne geregelt, sondern man bemerkt häufig noch ein Umdrehen von unten nach oben, wo es dann mehr der Dotterdrehung, welche ich bei *Limnaeus stagnalis* früher ausführlich beschrieben habe *) und wie sie bei Eyern der *Anodonta* vorkommt, ähnlich ist, auch scheinen sie überhaupt noch ungleich und unregelmässig zu erfolgen. Bald aber bemerkt man nun, dass der Dotter selbst sich noch weiter umgestaltet, er wird gleichsam von oben und unten etwas zusammengedrückt, die Kugelform wird somit ganz aufgehoben, und die Peripherie nähert sich bereits von weitem der Gestalt eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken und mit einwärts gedrückter Grundfläche, in welcher Gegend denn auch die etwas weitzelligere Substanz eine grössere Durchsichtigkeit des werdenden Thierkörpers bedingt (Taf. II. Fig. V, VII. *a. b.* VIII.). Von nun an beginnen denn auch die Rotationen mit der grössten Bestimmtheit, und obwohl man oft mehrere Hundert von trächtigen Muscheln untersuchen wird, bevor man eine gerade in dem rechten Zeit-

*) Von den äussern Lebensbedingungen der weiss- und kaltblütigen Thiere, Leipzig 1823, erste Beilage: vom Ey der Teichhornschnecke.

punkte trifft, wo die Eyer auf dieser Bildungsstufe verweilen, so habe ich doch auch in einem Falle vier Tage hintereinander, d. i. den 9ten, 10ten, 11ten, 12ten Juni, an einer und derselben trächtigen Muschel die Rotationen der Embryonen beobachtet. Der Tag, wo ich zum erstenmal dieses höchst merkwürdige Schauspiel beobachtete, war der Morgen des 26. Mai 1830, und dass es gerade mich, der ich mich früher so lange Zeit mit Beobachtung der Rotationen der Schnecken-Embryonen beschäftigt hatte, auf das lebhafteste interessiren musste, mag man leicht abnehmen. Um nun eine deutliche Vorstellung von dieser Bewegung, und zugleich eine genügende Erklärung dieses sonderbaren Phänomens möglich zu machen, wird erforderlich seyn, zuerst einen Ueberblick zu geben von dem Verhältnisse, in welchem die einzelnen Gegenden eines bis auf diese Stufe entwickelten Embryo zu denen der weiter entwikkelten jungen Muschel stehen. Eine in dieser Hinsicht unternommene Vergleichung zeigt aber zuvörderst auf das Bestimmteste, dass die eingedrückte Grundfläche dieses abgestumpften unregelmässigen kuglichen Dreiecks der Stelle entspreche, an welcher sich späterhin das Schloss der Schale bildet, woraus dann weiter folgt, dass an den beiden Enden dieser Grundfläche einerseits Mund- andererseits Aftergegend liegen muss. Von diesen beiden Stellen an theilen sich also späterhin die beiden Schalen, indem sie, ohngefähr gleich einer reifen Schote, von einander springen. Hieraus folgt dann ferner, dass der Muschel-Embryo, wenn er in der jetzt betrachteten zweiten Entwickelungsperiode sich befindet, die beständige Neigung zeigt, sich in wagerechter Lage eine Seitenfläche nach unten, die andere nach oben im Ey schwimmend zu erhalten; denn man mag Hunderte oder Tausende von Eyern dieser

Unionen auf dieser Entwickelungsstufe betrachten, allemal wird man den Embryo, wenn er auch nicht in Rotation begriffen, aber nur sonst noch in lebenskräftigem Zustande ist, so schwimmend erblicken, dass die drei rundlichen Seiten des Dreiecks in wagerechter Ebene erscheinen. Hier hätten wir nun zuerst ein schwer lösbares Problem an der Frage: warum liegen oder vielmehr schwimmen diese Embryonen im Ey nur in wagerechter Richtung? Vielleicht liessen sich hierüber folgende Betrachtungen als erklärende Momente aufstellen: man könnte nämlich sagen, es werde hierdurch ein Gegensatz ausgesprochen zwischen der Lage des Thieres und der ursprünglichen Theilung jener Kugelgestalt, mit welcher dieses, gleich jedem Thier überhaupt, seine Bildung anhebt. Ich habe nämlich schon früher *), am Ausführlichsten aber in meinem grössern Werke über den Skeletbau **), nachgewiesen, dass die Pelecypoden oder Muschelthiere im Verhältniss zu den Gasteropoden oder Schnecken dadurch wesentlich von einander abweichen, dass bei den erstern die senkrechte Theilung der primitiven Kugelgestalt von Rücken zu Bauch, in rechte und linke Hälften, vorherrschend ist, während bei letztern die Theilung von einer Seite zur andern in Rücken und Bauchschale als ursprünglich statt findet. Bemerken wir nun, dass diese Muschel-Embryonen constant eine Seitenfläche nach oben kehren, während bei Schnecken constant die Rückenfläche aufwärts gekehrt ist, so müssen wir allerdings einen Gegensatz zwischen primitiver Differenzirung der Form und constanter

*) Göthe's Hefte zur Naturwissenschaft, Bd. II. Hft. 1. S. 17, u. Vorwort z. Uebersetzung von Broke's Anleitung zur Conchyliologie, Leipzig 1823. S. XXVIII.

**) Von den Ur-Theilen des Knochen- und Schalengerüstes, Leipzig 1828. S. 69.

Lage des Embryo anerkennen; wollte man aber weiter fragen: warum theilt sich die primitive Kugelgestalt bei Schnecken wagerecht, bei Muscheln senkrecht? so würde man doch nur antworten können, dass, insofern beiderlei Theilungen die nun eben gegebenen Möglichkeiten einfacher Theilung einer reinen Sphäre sind, sie auch nothwendigerweise irgend einmal wirklich dargebildet werden müssen. — Es ist also die in Folge einer in der Mittel-Linie vorherrschenden Differenzirung eintretende, von den Seiten abgeplattete Form, die nächste Ursache der wagerechten Lage im Schwimmen, und gewiss nie wird man überhaupt einen platten gleichförmig leichten Körper anders als wagerecht schwimmen sehen. Eben deshalb ist diese Lage auch bei den Eyern von *Anodonta*, wo der Dotter immerfort mehr kuglich bleibt, weit weniger vorherrschend, wie denn dies späterhin noch bemerkt werden wird. — Nun aber von der Drehung!

Es ist also gesagt, dass, sobald jene abgeplattete Gestaltung der jungen Unionen gehörig entwickelt ist, die Drehung beginnt, und dass die Drehung selbst eine horizontale ist, (ohngefähr nach dem Schema Taf. II. Fig. VI.). Wollte man sich sonach diese Drehung an einer ausgewachsenen Muschel denken, so hätte man sich ein solches Thier auf einer der Seitenflächen liegend und durch Anstoss an Mund oder Afterende der Schale in wagerecht drehende Bewegung versetzt, vorzustellen. Haften wir sogleich noch etwas an dieser Vorstellung der ausgebildeten Muschel, um uns über die Ursache der embryonischen Drehung irgend einen Aufschluss zu verschaffen! Beobachten wir nämlich eine lebende Muschel, so finden wir die hintere Schalenöffnung für die Athemröhren des Mantels bestimmt, und beobachten wir nun eine in einem Wasserge-

fässe ruhig liegende athmende Muschel, so sehen wir das durch die obere Athemröhre von den Kiemen hervorströmende Wasser einen fortdauernden Wirbel erzeugen, welchen man auf der übrigens ruhigen Wasserfläche mit Leichtigkeit gewahr wird, indem alle Stäubchen, welche in dieser Gegend im Wasser schwimmen, lebhaft im Kreise bewegt werden. Es wird jetzt nicht schwer seyn, einzusehen, dass, so wie in diesem Falle die den Wirbel hervorbringende Muschel ihrer Grösse und Schwere wegen ruhig liegt und die Wasserstäubchen um sich wirbeln macht, dass, sage ich, eben so in einem andern Falle, d. i. bei dem kaum $\frac{1}{10}$ Linie im Durchmesser haltenden, im Ey schwimmenden Muschel-Embryo, sobald durch das polare Verhalten der Athmungsgegend zu dem umgebenden Medium ein ähnlicher Wirbel, d. i. periodisches Anziehen und Abstossen, bedingt wird, der Embryo selbst in eine wirbelnde Bewegung versetzt werden müsse. Will man aber ferner bedenken, dass bei einem solchen Embryo die Andeutung der Stelle der Athmungsorgane auf den innern Rand des fast scheibenförmigen wagerecht schwimmenden Körpers bedingt sey, so wird man auch sogleich verstehen, warum die Drehung in einer Ebene und als wagerechte Rotation hervortreten müsse. Ich muss aber von der Richtigkeit dieser Ansicht der Entstehung solcher rotirenden Bewegung um so mehr überzeugt seyn, als es mir früher schon bei den Schnecken, und namentlich bei *Paludina vivipara*, durch Beobachtung des Wirbels in der etwas milchigen Eyflüssigkeit gelungen war, eine Verständigung über die Entstehung der Rotationen dieser Embryonen zu erlangen *), eine Arbeit, auf

*) *Acta natur. curiosor. Acad. Leopold. T. XIII. P. II. p. 765.*

welche ich mich hier, um nicht zu weitläuftig zu werden, um so mehr beziehen kann, da die Erscheinung im Wesentlichen in beiden Fällen vollkommen gleich und eigentlich nur in der Richtung der Drehungen verschieden ist. Vollkommen bestätigt wurde mir übrigens jene Ansicht, als ich dahin kam, einzelne, in der Rotationsperiode begriffene Embryonen (besonders von *Anodonta intermedia)* ausserhalb ihres Chorions in einem Wassertropfen auf dem Glasschieber liegend zu beobachten. Es bildete sich nämlich schon hier in einem $\frac{2}{11}'''$ grossen Embryo (s. Taf. IV. Fig. X.) jener gewöhnliche Wasserwirbel an der Stelle, wo künftig die Athemröhren sichtbar werden, aus; lebhaft trieben sich Monaden und Wasserstäubchen hier am athmenden Embryo im Kreise umher, ja was nun vorzüglich beweisend ist, wenn der Wirbel recht lebhaft wurde, so fing, selbst freiliegend, der leichte Embryo hierdurch an sich zu bewegen, ja, im Kreise sich zu drehen, also gerade so, wie ich es auch bei Embryonen von *Paludina vivipara* gesehen hatte.

Kurz ausgedrückt! würde also die Erklärung dieser Rotation die seyn, dass man sagte: die erste Andeutung der Respiration des Embryo erscheine als polare Bewegung zwischen der für Athmung gegebenen Körperstelle und der umgebenden Eyflüssigkeit, und die Rotation des innerhalb einer sphärischen Höhle schwimmenden Embryo werde durch die wirbelnde respirirenende Bewegung bedingt, welche als die Folge eben dieses auf Anziehung und Abstossung ruhenden polaren Verhältnisses anzusehen sey. — Und soviel denn über Art und Ursache dieser Bewegungen, welche wenn sie überhaupt und schon an und für sich merkwürdig sind, es insbesondere noch dadurch werden, dass hierin eines der wichtigsten Gesetze für Thierbil-

dungen, nämlich, dass alle freien Bewegungsglieder Metamorphosen von Respirations-Organen sind, eine neue Bestätigung enthält, indem gezeigt wird, dass dann, wenn der ganze Organismus sich noch in erster unentwickelter Form bewegt, er dies nur aber durch Respiration vollbringen kann. — Was die Geschwindigkeit und Dauer dieser Bewegungen betrifft, so bemerke ich hierüber folgendes: Erstens die Geschwindigkeit betreffend, so erfolgen diese Umdrehungen keinesweges immer in demselben Maasse, zuweilen geht die Umdrehung eine Zeit lang schneller und wird dann wieder langsam, mitunter tritt sogar Ruhe ein, und plötzlich hebt dann die Bewegung wieder an, dahingegen ein andermal eine gleichförmige Geschwindigkeit der Drehungen Stunden lang anhält. Wenn die Rotationen rascher erschienen, so beobachtete ich gewöhnlich, das 18 bis 20 Sekunden zu einer Umdrehung erfordert wurden, dahingegen, wenn die Rotationen sehr langsam erfolgten, auch 50, 60, ja 80 Sekunden nöthig waren, um eine Umdrehung zu bewirken. Was zweitens die Dauer dieser Rotationsperiode des Muschel-Embryo im Allgemeinen betrifft, so vermag ich allerdings nicht etwas genauer darüber zu bestimmen, nur soviel ist gewiss, dass sie nicht auf einen gar zu kurzen Zeitraum beschränkt seyn kann, da ich selbst einmal an ein und derselben Muschel, an welcher noch dazu gleich anfänglich nach gewaltsamer Aufsperrung der Schale die eine Kieme verletzt worden war, vier Tage hinter einander das Drehen einzelner Embryonen in den zu verschiedenen Zeiten auf den Schieber des Mikroskops gebrachten Eyern beobachtet habe. Ueberhaupt muss man doch immer bedenken, dass man diese Rotationen nicht anders als unter sehr naturwidrigen Verhältnissen für das Leben der Muschel beobachten kann, da man zu diesem Behuf

entweder das trächtige Thier verletzen und die Eyer aus ihrer Lagerstätte reissen, oder abwarten muss, bis ein trächtiges Thier, wegen Verletzung oder Aenderung der Qualität und Temperatur des Wassers, die unreifen Eyer ausstösst, und unter diesen abortiven Eyern sich einige befinden, welche gerade das Phänomen der Drehung zeigen. Es ist daher wohl möglich, dass wenn selbst unter ungünstigen Verhältnissen die gleichförmige Drehung eines und desselben Eyes oft einige Stunden lang beobachtet werden kann, sie in der ganz naturgemässen Lage des Eyes eine weit geraumere Zeit und mit grösserer Schnelligkeit statt finden kann; ja dass sie wahrscheinlich überhaupt so lange fortgehen muss, als der durch die Athmung fortwährend erregte Wirbel stark genug ist, um den ganzen Embryokörper in drehende Bewegung zu versetzen. Ich muss hierbei übrigens noch eines Umstandes gedenken, welcher für die Beziehung dieser Bewegung auf Respiration nicht ohne Wichtigkeit ist, nämlich, dass, wenn die auf dem Objektenträger liegenden Eyer anfingen, langsamere Rotationen des Embryo zu zeigen, man häufig nur nöthig hatte, einen Tropfen frischen Flusswassers hinzuzulassen, und alsbald erfolgten die Drehungen von neuem mit Lebhaftigkeit; natürlich, weil dadurch der Athmungsprozess kräftiger angefacht wurde.

Als nun das Bisherige bereits grösstentheils niedergeschrieben war, glückte es mir am 21. Juli, endlich auch zwei Exemplare mit tragenden Kiemen von *Anodonta intermedia* zu erhalten, nachdem ich längere und kürzere Zeit vorher vergeblich manches Exemplar dieser Species geöffnet hatte. In beiden hatten die Eyer circa $\frac{2}{15}$ Wiener Linien und das Dotter $\frac{1}{15}$ W. L. Durchmesser. Die Dotter der einen lagen ruhig in ihren Eyhüllen, die Dotter der andern hingegen rotirten und

zeigten eine mehr durchsichtige weitzellige Substanz, deren Rand mit einzelnen frei vorragenden Zellen besetzt war (siehe Tab. IV. Fig. I. II.), gegenüber diesem zelligen Rande hatte auch hier, wie bei *Unio tumida*, der Dotter einen deutlichen aber tiefern Eindruck, und zeigte zu beiden Seiten desselben je eine dunkele Stelle, wodurch die Stelle der werdenden Schalen angedeutet war. Was die Bewegung selbst anbelangte, so wich sie nur in folgenden Momenten etwas von der bei *Unio tumida* beobachteten ab; 1. war die Drehung nicht ganz so gleichförmig, geschah oft ruckweise, hörte auch zuweilen ganz auf und begann dann von neuem; 2. war sie, wenn im ganz gleichförmigen Gange, gewöhnlich rascher als bei Unio, so dass 15 bis 16 Sekunden schon zu einer Umdrehung hinreichten; 3. war sie nicht so regelmässig blos in horizontaler Richtung, sondern es erfolgt häufig ein Ueberstürzen, oder Drehen, wenn auch nicht in vertikaler, aber doch in schief aufsteigender Richtung, obwohl es mir nicht zweifelhaft blieb, dass auch hier, sobald das Ey recht ruhig und im erneuten Wasser lag, die horizontalen Umdrehungen bei weitem die vorherrschenden waren. Ich konnte übrigens auch hier an demselben trächtigen Thiere die Rotationen der Embryonen bis zum dritten Tage beobachten. Am vierten waren die Embryonen alle todt.

Von dieser Zeit an erhielt ich dann trächtige Anodonten sehr häufig, und Anfang August waren fast in allen die äussern Kiemen voll drehender Embryonen, so dass am 6. August z. B. ich Eyer beobachtete, in welchen die Rotationen, oder mit andern Worten die Respirationsbewegungen so lebhaft waren, dass alle auf den Schieber des Mikroskops gebrachten Eyer rotirten, so, dass man mit einem Male 16 bis 20 Embryonen im lebhaften Umwälzen überblicken konnte. Wirklich

eins der überraschendsten Schauspiele, welche die mikroskopische Beobachtung darbieten kann, und welches ich die Freude hatte, in Pillnitz dem berühmten Alex. v. Humboldt, zugleich mit Sr. Kais. Hoheit dem Gross-Herzoge von Toscana, und dem in dessen Gefolge befindlichen Prof. Savi aus Pisa vorzeigen zu können. Uebrigens war es hier merkwürdig, auch solche Embryonen noch rotiren zu sehen, in welchen die Bildung schon beträchtlich vorgeschritten, und selbst die Schale, wenn auch ausserordentlich zart, doch deutlich gebildet war. Wobei ich noch insbesondere bemerke, dass alle Embryonen eines trächtigen Thieres immer einerlei Entwickelung hatten.

Es fragt sich nun noch: lassen auch diese Rotationen am Muschel-Embryo wohl eine besondere Einwirkung auf die fernere Bildung des Thieres zurück? Ich habe nämlich in den früher angeführten Abhandlungen, vor mehreren Jahren, nachgewiesen, wie merkwürdig die Schalenbildung des Schnecken-Embryo durch die in früherer Periode statt findende Drehung modificirt werde, und wie man eigentlich sagen konnte, dass die ganze Windung des Gehäuses nichts andres sey, als das verhärtete Schema dieser embryonischen Bewegungen. Damals wurde mir von mehrern Seiten der Einwurf gemacht, wie doch wohl diese Spiralwindung Product der Drehung des Embryo seyn könne, da doch auch bei mannichfaltigen zweischaligen Conchylien die Spiralwindung vorkomme, so bei *Chama cor* und *Chama lazarus*. So lange man nun nicht wusste, dass die zweischaligen Muscheln ebenfalls eine bestimmte, wenn auch anders gerichtete Rotation haben, so schien dieser Einwurf allerdings einiges für sich zu haben, und es ist wohl möglich, dass manche Naturforscher sogar jener meiner Ansicht die ziemlich grobe Hypothese von

R. E. Graut *) vorgezogen haben, welcher durch die Pulsationen des Herzens, gleich wie durch Hammerschläge, den Leib der embryonischen Schnecke auf die entgegengesetzte Seite hinüber werfen, und so die Spiralwindung entstehen lässt.

Anders erscheint allerdings die Sache nun, nachdem wir wissen, dass die Rotationen eben so gut den Muscheln als Schnecken im embryonischen Zustande zukommen! Denn nicht nur, dass sich nun die stärker gewundenen Muschelgehäuse in ihrer Entstehung ganz eben so wie die Schneckengehäuse erklären, sondern man wird bei genauerer Untersuchung nicht verkennen können, dass bald mehr bald weniger deutlich, selbst in unsern Unionen und Anodonten, die Andeutung einer beginnenden Spiralwindung, in der immer mehr nach einer Seite, und zwar nach der Athmungsöffnung hin gerichteten concentrischen Ausbreitung der Wirbel des Schlosses vorhanden sey.

Wie schwer übrigens dahin zu gelangen sey, das merkwürdige Phänomen der Rotation der Muschel-Embryonen zu beobachten, davon giebt es schon Zeugniss, dass dasselbe bis auf den heutigen Tag fast ganz unbeachtet und ungekannt geblieben ist, und dass Männer, mit Beobachtung der Muscheln beschäftigt, wie Jacobson, Blainville, Raspail, Bojanus, Oken, und besonders der scharfsichtige Beobachter Pfeiffer, der zuerst eine einigermaassen vollständige Entwickelungsgeschichte der Flussmuscheln gegeben hat, auch keine Ahnung von diesem interessanten Vorgange gehabt haben. Wie indess

---

*) Aus *Edinburgh Journal of Science* mitgetheilt in Heusinger's Zeitschr. f. org. Physik. 1. Bd. 2. Hft. S. 265.

doch eine so wichtige Erscheinung selten sich ganz und gar verbergen kann, sondern man dieselbe doch hier und da, wenn auch nur desultorisch, einmal beachtet finden wird, so ist es auch diesen Rotationen gegangen. Namentlich hat das Phänomen selbst der vielfältig verdiente Anton Leeuwenhoek in einem vom 1. October 1695 datirten Sendschreiben *) bereits mit klaren Worten beschrieben, und eine gute Abbildung von den in dieser Bildungs-Epoche sich befindenden Muschel-Embryonen gegeben. Die Species, an welcher er es beobachtete, ist allerdings nach der etwas rohen Abbildung des ganzen Thieres nicht genau zu bestimmen, doch scheint sie der *Unio tumida* nahe zu kommen. Er nennt sie *Veen-Oesters*, oder *Veen-Mosseln*. Seine Worte über diese Drehungen sind: „*Innatas has conchas, quamprimum eas ex ovario exemeram, indidi tubo vitreo, eosque sic microscopio opposui, ac statim magna cum admiratione ac voluptate vidi, quomodo conchae hae nondum natae, ac membranis adhuc involutae, lente circum volutarentur; neque id per breve aliquod tempus sed quaedam per tres horas continuas in hoc suo motu perseverabant. Hic singularum concharum innatarum, intra membranas suas, motus, tanto majori mihi erat voluptati, quia eae in omni hac agitatione, nec ad hanc, nec ad illam membranae, cui inerant, magis accedebant partem, sed undique aeque ab membrana distabant, non aliter quam si sphaeram circum axem suum circumvolvi videremus. Atque hoc pacto saepe mutationem in innatis his*

*) *Epistolae ad societatem regiam Anglicam et alios illustres viros. Ex Belgic. in lat. ling. trans. Lugd. Bat.* 1719. *Tom. III. continuat.* 2. *p.* 26. *Epist.* 95.

conchis animadvertere erat, modo enim nobis apparebat plana ejus pars, ac tum videre licebat formam ac partes tenuissimas testae, unde et nobis patebat quomodo testa queat augeri; modo apparebant conchae latera. (Ob hiermit Rotationen in verticaler Richtung, welche bei mir nur als die unvollkommenen Versuche anhebender Drehung erschienen, oder zufällig verschiedene Stellungen nicht drehender Embryonen gemeint seyen, ist nicht ganz klar, dass indess die Drehungen auch wesentlich in horizontaler Richtung erfolgten, geht aus der Abbildung hervor, welche mit der von mir (Taf. II. Fig. VIII.) gegebenen im wesentlichen völlig übereinstimmt.) *Ac ut verbo dicam hocce spectaculum quo una cum nata mea et sculptore, per duas continuas horas fruebamur, amaenitate sua omnia alia longe superabat, quamcunque enim adspiceremus concham innatam, apparebant phaenomena captum nostrum longe superantia.*" Diese treu, wenn auch etwas unvollständig, mitgetheilte Beobachtung blieb indess ganz unbeachtet, bis Prof. Weber in Leipzig bei Gelegenheit einiger Bemerkungen zur Geschichte der Beobachtung der Rotationen des Schnecken-Embryo hierauf aufmerksam machte, und die Stelle selbst übersetzt mittheilte *). Eben so im Vorbeigehen nur wurde sie von Blainville **) und Home ***) erwähnt. Nun kommt es aber eigentlich bei Naturbeobachtung mehr auf die Verfolgung des Phänomens durch seine ganze Entwickelung, als auf ein einmaliges Sehen an, und da dies von Leeuwenhoek nicht gegeben war, und die Beobach-

*) Meckel's Archiv für Anatomie u. Physiologie, Jahr 1828, S. 418.

**) *Annales des sciences naturally Mai* 1828.

***) *Philosophic. Transactions.* 1828. *p.* 45.

tung, ausser Bauer, den ich gleich erwähnen werde, niemand wiederholt hatte, so war es, als ob sie gar nicht existirte. Ich selbst auch erinnerte mich daher erst später, als ich durch das Phänomen, als durch ein Neues, zuerst überrascht worden war, und es schon in seiner Folge studirt hatte, an das Anführen dieser bereits 135 Jahre früher gemachten Beobachtung. Die einzigen Neueren, welchen das Phänomen sich dargeboten, die es aber weder genau verfolgt, ja zuletzt durch Unterlegung einer falschen Ursache es eigentlich ganz aufgehoben haben, waren Ev. Home und Franz Bauer *). Ihre Worte sind nach Heusinger's Uebersetzung folgende (wobei ich nur noch bemerke, dass auch hier von Bestimmung der Species nicht die Rede ist, sondern die Muschel kurzweg *the large fresh-water muscle* genannt wird): „Während dieser Lage im Ovidukt sieht man viele der Jungen sich wie um einen Mittelpunkt herumdrehen. Diese Bewegung hat schon Leeuwenhoek wahrgenommen, dem die Erscheinung so wunderbar vorkam, dass er seinen eigenen Augen nicht allein trauen wollte, sondern seine Frau *(sic!)* und Tochter herbeirief, dass sie die Wahrheit desselben bezeugen möchten (!); dasselbe begegnete Herrn Bauer, als er es zum ersten Male sah, er wünschte andere Zeugen, als seine eigenen Augen, er rief ein junges Dienstmädchen herein (!), richtete ihre Augen auf den Gegenstand, und fragte sie, was sie sähe? sie antwortete, ein kleines weisses Ding, das sich rund herum dreht *(sic!)*. Diese drehende Bewegung des Embryo's zog natürlicher Weise meine

---

*) *Philosophic. Transact.* a. a. O. wiedergegeben in Heusingers Zeitschrift für organ. Physik. 1. Bd. S. 395.

ganze Aufmerksamkeit auf sich, und als ich die Porzellain-Manufactur in Worcester gesehen hatte, fand ich sie der Kreisbewegung, welche man Thonstücken, aus denen Schüsseln, Näpfe u. s. w. gedreht werden, gibt, so ähnlich, dass ich auf einige Zeit ganz getäuscht wurde (!!). Herr Bauer entdeckte aber durch aufmerksame und anhaltende Beobachtung (!!) bald die wahre Ursache dieser sonderbaren Erscheinung, welche von einem kleinen Wurm hervorgebracht wurde, der in das Bläschen gelangt war, und während er an dem Embryo frass, diese Bewegungen machte, indem er die junge Muschel mit sich herumtrieb und selbst dem Auge des Beobachters nicht sichtbar war.“ Was diese letzte angebliche Erklärung betrifft, so ist diess die eigentliche und ärgste Täuschung, nachdem vorher das wahre Phänomen schon gesehen worden war. Ich werde nämlich später darauf kommen, einiges über die sonderbaren Infusorien und Räderthierchen zu sagen, welche im Ovario der Muscheln und öfters auch in den trächtigen Kiemen gefunden werden, und welche durch ihre wunderbar drehende Bewegung äusserst merkwürdig sind. Hier will ich nur bemerken, dass man allerdings gar nicht selten sieht, theils wie mitten unter den Eyern ein oder ein paar dieser Räderthierchen in lebhaft walzender Bewegung sich herumdrehen und die nahe liegenden Eyer beunruhigen, theils wie zuweilen ein solches Thierchen in lange anhaltender Bewegung um das Ey (aber nie im Ey und am Embryo selbst) mit Schnelligkeit herumkreist, ja dadurch zuweilen das ganze Ey selbst in eine Art von drehender Bewegung versetzen kann. Allein bei alle dem kann man sich fest überzeugt halten, dass dies, welches man gerade bei den unreifen Eyern im Ovario am häufigsten sieht, gänzlich verschieden sey von den eigentlichen regelmässigen

Rotationen des Embryo, und niemand, der nur einmal beide Phänomene mit Aufmerksamkeit betrachtet hat, wird fernerhin in Gefahr kommen, so heterogene Dinge mit einander zu verwechseln. Uebrigens braucht man nur die freilich höchst elegant gestochenen, aber erbärmlich gezeichneten, Tafeln von H. Bauer mit der Natur zu vergleichen, um sich zu überzeugen, wie oberflächlich seine Beobachtungen in diesem Falle gewesen sind. Und so viel denn hiervon und von den wesentlichen Erscheinungen dieser zweiten Entwickelungsstufe der Muschel-Embryonen überhaupt.

Bevor ich indess zur Geschichte einer dritten Entwickelungsperiode übergehe, muss ich doch noch einer merkwürdigen Umänderung gedenken, welche krankhafter Weise oder im wirklichen Absterben der bis zur Stufe der Rotation entwickelten Embryonen vorkommt. Schon bei der Geschichte des Eyes im Eyerstock nämlich hatte ich angeführt, dass, wenn das Ey abstirbt, man ein Anschwellen desselben beobachte, welches ein Hervorquellen der innern Dottersubstanz aus den dünnern Stellen der Cicatricula zur Folge habe. Es ist daher zu erwarten, dass auch der beginnende Embryo, wenn er abstirbt, eben so wie vom Wasser umgebende Körper ausgebildeter todter Mollusken überhaupt, aufschwellen werde, und wirklich beobachtet man denn auch hier dieses Aufschwellen, aber in einer sehr sonderbaren Form. Kaum haben nämlich, nachdem man entweder die frühzeitig ausgestossenen Eyer einige Zeit lang in möglichst frischem Wasser aufbewahrt hat, oder nachdem die trächtigen Muscheln selbst auf solche Weise aufbewahrt worden sind, die Eyer angefangen abzusterben (welches zu verhindern ich mich vergeblich bemüht habe, wie denn Leeuwenhoek schon dasselbe berichtet), so bemerkt

man sichtlich das Aufschwellen des Dotters (s. Tab. II. Fig. VII. c.), welches allmälig fast alles Eyweiss verdrängt; der Dotter verliert seine dreieckige Gestalt und wird kuglich, aber indem so die gesammte Oberfläche desselben sich auszudehnen genöthigt wird, erscheint eine Struktur dieser Oberfläche deutlicher, welche in dem zusammengedrängten lebenden Zustande ganz verdeckt ist, und nicht minder als jene Rotation, höchst merkwürdig genannt werden muss. Man sieht nämlich die sphärisch aufgeschwellte Haut mit durchsichtigen runden Flecken besetzt, welche in mehr entwickelten Eyern von einem strahligen Rande und einem kleinen rautenförmigen oder fünfeckigen Felde umgeben sind, welches je von den naheliegenden durch einen schmalen durchsichtigen Streif abgesondert ist (s. Taf. II. Fig. III. X. XI.). Die ganze Kugel, so in 20 bis 25 bis 30 einzelne Felder getheilt, deren jedes mit einem durchsichtigen runden Fleck bezeichnet ist, gleicht somit auffallend einer Echinide, und mehrere kundige Freunde, denen ich diese Formen unter dem Mikroskop sehen liess, riefen sogleich aus, dass eine auffallende Aehnlichkeit mit einem Echinus, oder vielmehr Cidaris, nicht zu verkennen sey. Es sieht übrigens gar zierlich aus, wenn man diese kleinen fast durchsichtigen Kugeln auf dem Objektenträger langsam hin und her rollen lässt, und dann durch die durchsichtigen Stellen der nach oben gekehrten Fläche die Zeichnung der untern Fläche durchschimmern sieht. Dabei habe ich gefunden, dass die Zeichnung und Menge der Felder nicht überall gleich sey. Uebrigens ist, sobald der Körper einmal auf diese Weise aufgeschwollen, irgend eine Art von Bewegung nicht mehr zu entdecken, nur einigemal war es der Fall, dass es unter dem Mikroskop schien, als ob ein Theil des Umfanges sich mit einem

Male zusammenzöge, und bei dieser Zusammenziehung dann die Durchsichtigkeit aufgehoben würde, welche vorher die Kugel auszeichnete. Was die Felder-Abtheilung dieser Kugelflächen betrifft, so ist sie übrigens sowohl der Menge der Felder als ihrer Form nach nicht immer gleich; die Felder scheinen zahlreicher bei *Unio tumida* als bei *batava*, wo zugleich der ganze Umfang dadurch unregelmässiger gemacht wird, und die Felder grösser und mehr vorstehend sind, ja sie scheinen bei ersterer zahlreicher bei weiter vorgerückter Bildung als bei geringerer Entwickelung.

Frägt man nun, welche Bedeutung diese Felder-Abtheilung für den Körper des Muschelthiers hat, so scheint es mir doch, dass sie auf nichts andres gedeutet werden kann, als auf die Entstehung der Schale. Wir werden nämlich finden, dass schon in der vierten der hier angenommenen Entwickelungsstufen eine Schale gleich dem feinsten Glashäutchen das Thier vollkommen umgiebt, und ich halte dann dafür, dass die Organisation des Mantels zur Absonderung des zur Krystallisation bestimmten Kalksaftes durch diese wohl drüsige Entwickelung auf der Kugelfläche ausgedrückt sey. Uebrigens ist es sicher eine merkwürdige Erscheinung, dass der Embryo einer Molluske, deren ganze Sippschaft doch am Ende nur eine höhere Potenzirung jener vollkommnern Oozoen darstellt, zu welchen die Echiniden gehören, in seiner Entwickelungsfolge eine Stufe durchläuft, wo unter gewissen Umständen ganz die Bildung hervortritt, welche auf das sprechendste an die Gestalt der Echiniden erinnert; denn es ist unverkennbar, dass hier dasselbe grosse und wichtige Gesetz sich documentirt, welches bedingt, dass die Larvenform des Insekts die Wurmform wiederholen muss, dass der Fetus

höherer Thiere mit Kiemenathmung anheben muss, dass das keimende Farrenkraut die Form der *Jungermannia* annimmt und dergleichen mehr.

Gehören übrigens diese eigenthümlich abgetheilten Kugeln noch immer der individuellen Lebensform, wenn auch der erlöschenden oder eben erloschenen an, so werden dagegen andere Formen sichtbar, wenn das Ey völlig abgestorben und die Dotterkugel durch Fäulniss aufgelöst ist. In diesem Falle nämlich zerfällt die letztere in einen Haufen globulöser meist undurchsichtiger Körper (es ist fast, als ob jede einzelne Zelle eine Kugel für sich bildete), und wie Pfeiffer schon bemerkt hat, werden hieraus endlich Haufen von Infusorien, so dass das eine abgestorbene Ey die Geburtsstätte von Hunderten neuer Infusorien wird.

3. Deutliche Vorbereitung des noch rings geschlossenen Dotters zur Form der jungen Muschel.

Unmittelbar an die abgerundet-dreieckige flache Gestalt, welche der Dotter oder werdende Embryo in der Periode der Drehung zeigt, schliesst sich bei *Unio tumida* eine etwas andere Form, in welcher die Gestalt der jungen Muschel schon deutlicher bemerklich wird und zugleich ihr Umfang sich merklich mehr consolidirt, so dass, wenn man früherhin oft noch ein abwechselndes Anschwellen und Einziehen selbst während der Drehung bemerkte, Aenderungen dieser Art jetzt gar nicht mehr vorkommen, welches auf weiter Vorgerücktseyn der Schalenbildung deutet, obwohl man wegen grosser Zartheit die Schale noch nicht deutlich unterscheiden kann. Betrachtet man den auf der flachen Seite liegenden Embryo, so erscheint

das Dreieck mit abgerundeten Ecken schärfer begränzt, die Basis des Triangels (welches die Stelle für das Schalenschloss ist) kann jetzt bestimmter unterschieden werden (s. Taf. III. Fig. I.), die durchsichtige Stelle in der Nähe desselben, wo sich die Vorkammern des Herzens entwickeln, ist deutlicher begränzt, und ich zweifle nicht, dass wenn man nur die Embryonen auf dieser Stufe im vollkommen naturgemässen und lebensfrischen Zustande untersuchen könnte, man schon jetzt den Herzschlag wahrnehmen müsste, da ich ihn im wenig mehr entwickelten Thiere, wo das Ansehen dieses durchsichtigen Fleckes wenig von dem, wie es sich auf gegenwärtiger Stufe darstellt, verschieden ist, schon deutlich beobachtet habe. Beobachtet man den Muschel-Embryo von seiner schmalen Seite aus (s. Taf. III. Fig. I. *a.*), so sieht man jene beilförmige Figur, welche diese ganze Ordnung Weichthiere *(Pelecypoden)* auszeichnet, beseits sehr bestimmt ausgedrückt; die abgestumpfte Seite bezeichnet das Schalenschloss, der bauchig zugeschärfte Rand bezeichnet die Stelle, wo bald die Schalen von einander klaffen werden, obwohl sie jetzt noch als in einer einfachen Kugelfläche entwickelt, untrennbar mit einander verbunden sind, und ein Klaffen der Schale auf dieser Entwickelungsstufe noch gar nicht bemerkt wird. Ein Rotiren des Embryo auf diesar Bildungsstufe habe ich bei *Unio tumida* nicht mehr gesehen. Dabei muss ich jedoch allerdings anführen, dass zu dieser Zeit im ganz lebensfrischen Zustande gewiss auch in dieser Gattung noch Drehungen vorkommen, als wofür die Analogie mit den Eyern von *Anodonta intermedia* genugsam spricht. Beobachtet man nämlich diese in gegenwärtiger dritter Periode, so sieht man auch bei schon deutlich entwickelten Schalen und einer kuglich vorgedrängten Körpermasse

zwischen denselben (eine Masse, welche hier fast dieselbe wasserhelle Substanz und eine ähnliche Bedeckung mit meist fünfeckigen Feldern zeigt, wie bei den absterbenden Eyern von *Unio tumida* beschrieben wurde) die Drehung noch ganz deutlich, und es scheint sogar, dass hier der Uebergang in das vierte Entwickelungsstadium des mit geöffneten Muschelschalen versehenen Embryo nur dadurch erfolge, dass diese kuglich vorgetriebene Dotterfläche (vergl. Taf. IV. Fig. VIII. bis XII.) in ihrer Mittellinie aufreisse, so die Hälften des Mantels bilde, und dadurch das Zusammenfallen des Körpers und beweglichwerden der an den Seiten dieser Fläche herangebildeten Schalenhälften bedinge. Ueberhaupt, wenn man bedenkt, dass die Drehungen, wie oben gezeigt wurde, nichts anderes sind, als nothwendige Folge des Respirationswirbels, so muss man auch einsehen, dass diese Bewegung, so lange das Thier athmet, nothwendig vorhanden seyn muss, sobald nur das Thier noch leicht genug ist, um im Wasser zu schwimmen, und so lange es in einer kuglichen Höhle eingeschlossen bleibt.

4. Die junge Muschel mit ihren geöffneten Schalen innerhalb des Eyes deutlich entwickelt.

Wenn Rathke oder Jacobson die Brut der Muscheln in den Kiemen zufällig einmal gerade auf der Entwickelungsstufe, von welcher jetzt die Rede seyn wird, beobachtet hätten, so würden sie sogleich von der Vorstellung, dass diese Embryonen nicht Embryonen, sondern Parasiten seyen, haben zurückkommen müssen, denn nicht genug, dass die Eyhülle, das Chorion, mit seinem wasserhellen Eyweiss noch völlig dasselbe ist, wie man es bereits im Ovario wahrnimmt, sondern man kann

nun auch, wenn man recht lebenskräftige Embryonen unter dem Mikroskop vor sich hat, den Herzschlag deutlich erkennen, und da er genau an der Stelle, d. i. unter dem sich öffnenden Schalenschlosse, sich zeigt, wo auch bei dem entwikkelten Thiere das Herz liegt, so wenig in Zweifel seyn, dass man wirklich das rhythmische Ausdehnen und Zusammenziehen der zartwandigen Vorkammern sehe, dass der Gedanke an Entozoen schon durch diesen Anblick sich widerlegen muss, wenn man auch nicht, wie ich es hier dargelegt habe, den vollständigen Uebergang aus der Form des einfachen kuglichen Dotters zur Bildung der jungen Muschel erkannt hätte.

Von dem Einzelnen der Form, welche die Eyer auf dieser Entwickelungsstufe darbieten, werden die beigefügten Zeichnungen den besten Begriff geben, bemerken will ich daher nur, dass die Grösse und Zartheit des Chorions, so wie die wasserhelle Beschaffenheit des Eyweisses, noch immer vollkommen die bisherige geblieben ist, und dass die Grösse des doch schon sehr ausgebildeten Muschel-Embryo, von der breiten Fläche gesehen, mit der Grösse der Dotterkugel ziemlich vollkommen übereinstimmt, hingegen, wenn von der schmalen Fläche gesehen, sich bedeutend kleiner (eben durch das von den Seiten Zusammengedrücktseyn) darstellt, so dass also der Dotter hier ohngefähr eben so bei fortschreitender Ausbildung an Umfang verliert, wie etwa bekanntermaassen das Hühner-Ey während der Bebrütung und Entwickelung des Hühnchens leichter wird. Was nun die Bildung der jungen Muschel zuerst wesentlich von der blossen Dotterbildung unterscheidet, ist: die Dehiscenz der Mantel- und Schalenhälften. Diese Dehiscenz nämlich, welche schon im Pflanzenreiche durch das Aufspringen der reifen Frucht oder Saamenkapsel sich

äussert, und welche in jeder Thierbildung durch das Aufthun der Mund- und After- und Geschlechtsöffnungen, durch das Aufreissen der Pupille, durch das Aufreissen der Eyhäute bei völliger Fruchtreife, und durch so viele andere Erscheinungen, welche wohl einmal eine besondere Zusammenstellung verdienten, sich als eins der Grundphänomene der Bildung lebendiger Einzelwesen darstellt, beurkundet sich auch hier durch das Oeffnen der beiden Schalenhälften der anfangs ringsum geschlossenen Dotterkugel. Wie man aber etwa von der zerrissenen Pupillar-Membrane noch späterhin die fluktuirenden Ränder gewahr wird, so zeigten auch an diesen kaum geöffneten Muschel-Embryonen von *Unio tumida* (Taf. III. Fig. II. III. und besonders IV.) die getrennten Ränder eine fluktuirende Membran, welche man wohl für den Saum des Mantels halten muss, welcher beim Bewegen der Schalen sich sogar mitunter über letztere hervorschlägt, und vorn, da wo die der Basis des Schalenschlosses gegenübergestellte Spitze des Dreiecks sich befindet, den sonderbaren Haken bildet, welchen mehrere Naturforscher schon erwähnt haben, der jedoch von Jacobson bei frei liegenden Fetus am ausführlichsten beschrieben, und nur irrigerweise als ein Beweis gebraucht worden ist, dass diese Embryonen keine Embryonen, sondern Parasiten, nämlich sein *Glochidium* wären. Dieser Haken, welcher auf den ersten Blick allerdings kein Analogon in der Form des erwachsenen Thieres zu haben scheint, lässt indess bei näherer Untersuchung doch unwiderleglich sich in denjenigen Organen wieder erkennen, welches die Spalte des Mantels bekleidet, da wo das Wasser zum Athemholen einströmt, um zu den Kiemen zu gelangen. Die beiden mit Fimbrien besetzten Wülste des Mantels, welche sich hier finden, haben, sobald man nur den

Muschel-Embryo mit eingeschlagenen Haken betrachtet, so vollkommen dasselbe Ansehen, welches die mit Fimbrien besetzten Haken zeigen, dass einzig und allein darinn ein wesentlicher Unterschied gegeben scheint, dass die Haken an der Mitte des geöffneten Mantel- und Schalen-Randes und frei herausgeschlagen, die gefranzten Wülste aber am hintern Ende des geöffneten Mantel- und Schalen-Randes und festliegend gesehen werden. Hierbei muss man indess nicht unbeachtet lassen: 1) dass, wie schon oben bemerkt wurde, in jeder ausgewachsenen Muschel eine Art Spirallinie gegeben ist, und, bei dem dadurch bedingten ungleichen Fortwachsen der beiden Enden der Muschel nothwendig sich das, was früher in der Mitte war, nun an das eine Ende gerückt *) zeigen muss (s. Taf. IV. Fig. XVI. *a.* u. *b.*), und mehr oder weniger deutlich sieht man daher an der ausgewachsenen Muschel noch eine vom innersten Nabel der Schale schief nach der Gegend der Athemöffnung laufenden Linie, welche diese Richtung bezeichnet (Fig. XV. *b. a.*); 2) dass der ganz aufgeklappte Zustand des Muschel-Embryo keineswegs ein naturgemässer ist, sondern allemal beginnendes Absterben des Embryo anzeigt, so dass man auch die Schalen abgestorbener Fetus nie anders als aufgeklappt finden wird. Ist dieses aber nun der Fall, und muss also der durch Dehiscenz am Mantelrande geöffnete Muschel-Fetus im gesunden Fortleben und Fortwachsen immer mit geschlossenen, oder doch weiter als bei der erwachsenen Muschel

*) In dieser Beziehung ist es sehr bedeutungsvoll zu finden, dass ältere Fetus, z. B. wie man sie bei Anodonten im ersten Frühjahr, bevor sie aus den Kiemen ausgestossen werden, sieht, bereits deutlich ungleichrändige Schalenhälften haben, so dass die Haken schon gar nicht mehr in der Mitte stehen.

(Behufs des Athmens) geöffneten Schalen gedacht werden, so fragt sich noch sehr: ob nicht wirklich diese sogenannten Haken im gesunden unverletzten Zustande eigentlich immer an der Spitze verbunden bleiben, und nur durch das gewaltsame Aufklappen der Schale von einander reissen und schon dadurch das Absterben des Thieres bedingen? Denkt man sich daher die Muschel geschlossen und die gefranzten Haken an beiden Seiten eingeschlagen, dem Mantel anhängend, und unter einander verbunden, denkt man sich dieselben ferner mit der Athemspalte gegen das hintere Muschelende, durch ungleiches Fortwachsen der Muschelschalen zurückgedrängt, so ist der Uebergang zu der Bildung des ausgewachsenen Thieres, wie mir scheint, klar genug. — Was die Embryonen dieser Periode bei *Unio* betrifft (Tab. III. Fig. II.), so haben sie im Ganzen noch eine mehr abgerundet-dreieckige Form und gewölbtere Schalenhälften; ihre Bewegung ist ein oft wiederholtes Aufsperren und Zuklappen der Schale, nur dass das Oeffnen, weil die Muschel noch im Ey eingeschlossen, auf eine geringe Weite beschränkt ist. Uebrigens ist mir wahrscheinlich, dass das (Taf. III. Fig. II. *a.* dargestellte) Sprengen der Eyhaut (eine abermalige Dehiscenz, welche indess mit sofortigen Absterben des zerrissenen Gebildes verknüpft ist) eben durch das etwas weitere Aufsperren der Schale vermittelt werde (man s. die Abbildung eines schon so aufgesperrten verzogenen Eyes der *Anodonta* in Taf. IV. Fig. XV.). Ein besonders merkwürdiges Verhalten (welches ich jedoch bisher nur bei Anodonten beobachten konnte) ist es auch, dass hier schon zu der Zeit, wo die Muschel noch im Ey eingeschlossen ist, sich doch der Byssus schon anfängt zu entwickeln, indem er aus der Mitte des Thierleibes, da wo die Masse des Fusses sich später-

hin ausbildet, als ein Convolut, welches der äussern Form nach fast an den Nabelstrang höherer Thiere erinnern könnte (und, so wenig es auch sonst ihm analog ist, von Raspail sogar als solcher aufgeführt wird), hervortreibt (s. Taf. IV. Fig. XV. *a.*). Wie die Form der Schalen in dieser Periode sich darstellt, geht sattsam aus den Abbildungen hervor, und bedarf deshalb keiner weitläuftigen Beschreibung. Was den weichen Thierleib betrifft, so sind allerdings in einem $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{10}$ Linie grossen Körperchen die einzelnen Theile desselben nur schwer zu unterscheiden; doch will ich bemerken, dass die nicht vorspringende Masse des Fusses, die noch nicht unterscheidbaren Blätter der Kiemen, und dagegen die verhältnissmässig grössere Stärke des Mantels besonders als noch abweichend von der Form der ausgebildeten Muschel ins Auge fallen, dahingegen an der durchsichtigen Stelle in der Nähe des Schlosses, und ebendaselbst also wo man an der erwachsenen Muschel das pulsirende Herz findet, auch hier das abwechselnde Ausdehnen und Zusammenziehen der Vorkammern, bei glücklicher Beleuchtung deutlich, obwohl in ziemlich langsamer Bewegung, nämlich 5—6 Mal in der Minute, gesehen wird. Desgleichen fehlen auch nicht die deutlichen Schliessmuskeln der Schalen, welche als ein zartes querüber verlaufendes Faserbündel erscheinen, und selbst die Stelle der Athemröhre des Mantels, an welcher der Respirationswirbel späterhin immer lebhafter sich entwickelt, ist so entschieden angedeutet, dass es fast nie fehlt, dass bei hinlänglich entwickelten aber nicht mehr drehenden Embryonen innerhalb der Eyhaut, zwischen den geöffneten Schalen ein kleiner Wirbel einige etwa dort fluktuirende Molekulen (vielleicht sind es Auswurfsstoffe des jungen Thieres) ziemlich rasch umhertreibt (Taf. IV. Fig. XV. *b.*).

Was die Zeit betrifft, während welcher diese Veränderungen im Ey, von dessen Dotter mit einfacher Kugelform an bis zur ausgebildeten Muschel, innerhalb der Eyhaut erfolgen, so ist schon mehrfach gelegentlich bemerkt worden, dass genaue Bestimmungen hierüber kaum möglich sind, indem man nicht im Stande ist, an einem und demselben Thiere alle Stadien durch zu beobachten, und bei den Unionen die Zeit der Fortpflanzung so verschieden ist, dass man zu keinem allgemein gültigen Schlusse gelangt. Beobachtet man jedoch *Anodonta intermedia*, so lässt sich wohl mit ziemlicher Bestimmtheit sagen, dass etwa ein Monat der Zeitraum sey, welcher hierzu erfordert werde, indem, wie schon erwähnt, bis Mitte Juli fast bei allen untersuchten Individuen die Kiemen leer, Ende Juli aber mit noch nicht drehenden Eyern gefüllt waren, in den letzten Tagen dieses Monats fanden sich dann bereits einzelne drehende aber unentwickelte Eyer; im Anfang August waren sie dann alle in Rotation begriffen, und Ende August fand ich fast überall die Kiemen mit schon weit ausgebildeten jungen, jedoch noch im Ey eingeschlossenen Muscheln erfüllt, welches dann schliessen lässt, dass circa ein Monat zu dieser Entwikkelung gebraucht wird.

5. Die freien Muschel-Fetus ohne Eyschalenhaut sich durch Byssusfäden verbindend.

In diesem letzten Stadium der Fetus-Entwickelung verändert sich, so weit ich es habe irgend beobachten können, die Beschaffenheit der jungen Muschel nicht mehr wesentlich. Die Schale consolidirt sich nach und nach mehr, und die jeder Gattung eigenthümliche Form ist schon bestimmter zu erken-

nen; z. B. in den Unionen das mehr Gewölbte der Schalen, in den Anodonten die Abplattung und mehr dreieckige Figur. Ferner zeigen sich die Muskelfaserstreifen, welche zum Schliessen der Schalen wirken, bestimmter entwickelt, und immer noch wie zu der Zeit, wo das junge Thier innerhalb der Eyhaut lebt, sind die mit Fimbrien besetzten Haken an den Schalenspitzen stark entwickelt, wogegen innerhalb der Schalen die in der ausgebildeten Muschel so stark vorragende Masse des Leibes, welche mit dem Namen des Fusses bezeichnet zu werden pflegt, nur unbedeutend vorragt, und von der Seite gesehen, platt erscheint. Eben so sind auch die späterhin so ausgedehnten merkwürdigen Organe, die Kiemen, noch nicht in ihrer eigenthümlichen Form zu erkennen, doch ist es mir merkwürdig gewesen, bei einzelnen Individuen, unter recht günstigem Licht (Taf. IV. Fig. XIV.) vier grössere und zwei kleinere vorspringende zarte durchsichtige, bisher noch von niemand beschriebene, Blätter gewahr zu werden, welche von den Seiten der Schalenbekleidung gegen den mittlern Raum frei hereinragen, und die ich allerdings für die Keime theils der vier Kiemenblätter (*α. β.*), theils der beiden um den Mund stehenden kiemenartigen Blättchen (*γ.*) halten möchte. Es scheint mir dann, dass erst, wenn der Fuss anfängt hervorzutreiben, die Kiemenblätter an ihrer Basis zusammenrücken und in das gewöhnliche Verhältniss treten. Ueberhaupt sind die Gegenden des Körpers hier sicher noch wesentlich anders als im völlig entwickelten Thier vertheilt. So habe ich z. B. schon oben bemerkt, dass die Gegend, welche hier an der Spitze des Dreiecks liegt, und wo sich die beschriebenen Haken befinden, der seitlichen Spitze der Muschel, wo sich beim ausgebildeten Thiere die Athmungsöffnung zeigt, wahrhaft entspreche. Betrach-

tet man daher eine dieser jungen Muscheln von ihrer Spitze aus, so zeigen sich neben den erwähnten Haken zwei Oeffnungen in der Figur einer liegenden ∞, welche wohl den spätern Athemspalten des Mantels gleich sind, und wo die Franzen der eingeschlagenen Haken die Franzen der Athemspalte des Mantels zu begründen scheinen. Deutlich sieht man dann auch hier den Byssusfaden aus der Mitte des Leibes hervorgehen, welcher eine beträchtliche Länge erreicht, und an Stärke und Neigung zu spiralförmigem Zusammendrehen dem Stiele der Vorticellen verglichen werden kann. Dabei ist es gewiss merkwürdig zu sehen, wie diese Mollusken nur als Fetus Fäden spinnen, wie andere Muscheln (z. B. *Pinna)* zeitlebens. Es erinnert dies an das Verhältniss der Articulaten, wo viele (z. B. Lepidoptern-Larven) in frühern Zuständen nur spinnen, während andere (z. B. Spinnen) es zeitlebens thun. — An diesen Fetus bemerkt man übrigens, wie bereits fast von allen Beobachtern angeführt ist, ein öfteres Auf- und Zuklappen der Schale, ich will jedoch dabei bemerken, dass es gewiss nicht geradezu anzunehmen sey, es wäre dies die eigentliche Athmungsbewegung, da es immer erst entsteht, wenn die jungen Muscheln schon eine Zeit lang unter dem Mikroskop gelegen haben, und da man sieht, dass das Oeffnen immer stärker wird, je mehr das Leben derselben schwindet, bis endlich die Abgestorbenen gleich ausgewachsenen todten Muscheln ganz geöffnet daliegen. Auch wäre ein Athmen durch Auf- und Zuklappen ganz abweichend von dem Athmen der frühern Lebensperioden sowohl als des reifen Alters, in welchen beiden, wie sattsam bemerkt worden, das Athmen ohne Bewegung der Schale nur durch das Wirbeln des Wassers durch die Athemröhre, oder vielmehr an der Stelle, wo diese sich entwickeln soll, geschieht. Aus solchen Gründen

halte ich demnach dieses Auf- und Zuklappen auch in dieser Periode für kein natürliches Athmen, sondern für krampfhafte Bewegungen, welche den herrannahenden Tod verkündigen. Ueber die Zeit, während welcher die jungen Muscheln nun so blos in einen durchsichtigen Schleim eingehüllt, und durch den Byssusfaden (welcher, wie bemerkt, aus der Leibesmasse hervortreibt) unter einander verbunden, in den Kiemenfächern liegen, fehlen auch in andern Arten noch genauere Nachweisungen. Häufig mag dieselbe auch nicht viel über einen Monat betragen; denn wenn ich bei Unionen im Frühjahr sehr häufig die Kiemen mit Jungen in der ersten, zweiten oder dritten Entwickelungsperiode trächtig fand, so waren sie im hohen Sommer durchgängig leer, ohne auch in dem Ovario etwas anderes als jene milchige Flüssigkeit zu zeigen, deren Punktmasse, wie oben gesagt ist, aus den Keimen der Eyer für künftiges Jahr besteht. Dagegen habe ich bei Anodonten, namentlich bei *A. cygnea*, oftmals im Spätherbst die Kiemen noch voll junger Muscheln gefunden, und ich schloss bereits hieraus, dass diese Jungen sodann innerhalb des mütterlichen Thieres überwintern und erst im Frühjahr ausgestossen werden möchten. Von *Anodonta intermedia* erhielt ich sodann im October eine Anzahl Exemplare, in denen bei allen die äussern Kiemenblätter voll Junge dieser Periode waren, so dass also hier die Eyer im Juli in die Kiemen treten, im Anfang August zu drehen anfangen, im Anfang October die Jungen ohne Schalen in den Kiemen liegen, bis dann (wie auch schon erwähnt) im März das Ausstossen derselben erfolgt. *) — Was

*) Als ich im April 1831 von derselben Art eine Anzahl Individuen frisch erhielt, waren bei allen die äussern Kiemenfächer leer, dabei aber doch

endlich die Art dieses Ausstossens oder Gebärens betrifft, so ist allerdings auch schon durch andere, und namentlich durch die von Pfeiffer aufgezeichneten Beobachtungen bekannt, dass immer ein ganzes Kiemenfach auf einmal sich hierbei zu entleeren pflegt, und dass diese traubenförmigen aber ziemlich compakten Massen durch den oberhalb der äussern Kiemen verlaufenden Oviduct mittelst der obern röhrenförmigen Athemöffnung des Mantels ausgestossen werden. Wie leicht übrigens dieses Ausstosssen auch vor gänzlicher Reife der Eyer erfolgt, habe ich oben schon erwähnt und häufig genug beobachtet. Indem ich jedoch dieses Phänomen abermals in Erwähnung bringe, wird es jetzt unumgänglich nothwendig, der eigenthümlichen Bewegungen der Kiemen etwas näher zu gedenken, welches uns dann freilich, nachdem wir die Betrachtung der fünf Entwickelungsperioden der Muscheln in den Kiemen, so weit unsre bisherigen Beobachtungen reichen, beendigt haben, zu einer besondern und neuen Reihe von Betrachtungen leiten muss, denen billig ein besonderer Abschnitt gewidmet wird.

III. Von den eigenthümlichen Bewegungen der Kiemenblätter, als wesentlich mitwirkende Bedingung zur Eyeraufnahme und zum Ausstossen der Eyer in den Muscheln.

Die Grundbedeutung der Athmungsfunktion ist: einen entschiedenen Gegensatz darzustellen zur Ernährung, durch eine

---

sichtlich noch (wie ein leerer *Uterus* nach der Geburt) in ihren Dimensionen erweitert und in ihrer Substanz verdickt.

andauernde Verflüchtigung organischer Substanz, oder mit andern Worten, durch eine stetige Auflösung individueller Existenz in die Totalität der Umgebung des lebendigen Geschöpfs. Dieser Process zeigt sich nun gleich jedem andern in sehr verschiedenen Entwickelungsstufen. Die niedrigste Stufe und der einfachste Hergang ist ein ruhiges Verdunsten oder vielmehr gassförmiges Verflüchtigen, wie das Athmen der Pflanzen. Eine Stufe weiter und die beiden Factoren dieser Wechselwirkung, d. i. äussere einwirkende Umgebung und innere nach aussen strebende Substanz stellen sich in ihrem Gegensatze bestimmter auseinander, und es entsteht ein Wechselspiel von Anziehung und Abstossung; es wird nämlich das indifferente ursprünglich in eine Zeit zusammenfallende und deshalb ruhige Anziehen und Abstossen in verschiedene Zeiträume vertheilt, und indem dadurch die räumliche Ruhe aufgehoben wird, begründet sie so den ersten Gegensatz der räumlichen Bewegung, deren primitive Formen allemal als Attraktion und Repulsion sich darstellen. Auch hier sind nun wieder unendliche Zwischenglieder! — Zunächst an völlig gleichzeitige, und deshalb räumlich als Ruhe erscheinende Anziehung und Abstossung, knüpft sich ein abwechselndes Prädominiren jeder derselben in möglichst kleinen Zeitabschnitten, welches dann räumlich als diejenige Bewegung erscheinen muss, welche wir Erzitterung, Oscillation nennen, und es geht hieraus hervor, dass Oscillation das eigentliche Mittelglied zwischen Ruhe und Bewegung sey, und jede primitive Bewegung als Oscillation sich darstellen muss.

Erkennen wir nun aber an jeder individuellen Lebenserscheinung nothwendig zuerst den Gegensatz, in welchem es sich als Individuum zum Universum befindet, und geht daraus

überhaupt der Gegensatz zwischen Assimilation des Aeussern (was wir Ernährung nennen) und Verflüchtigung des Innern (was wir im weitesten Sinne Athmung nennen) als der beiden organischen Grundfunktionen hervor, so knüpft sich an diese Erkenntniss nicht nur zuerst die Einsicht davon, warum die erste und wesentliche Theilung am Thierleibe die zwischen äusserer und innerer Fläche wird, von denen die erstere, als Haut, der Athmung eben so vorherrschend bestimmt ist, wie die letztere, als Darm, der Ernährung; sondern wir erkennen nun auch, warum auf der äussern Fläche das Wechselspiel von Anziehung und Abstossung (welches, wie oben gezeigt wurde, im Begriff jener Verflüchtigung begründet ist) der erste Grund aller Bewegung der Hautfläche, und weiterhin somit auch der wesentliche Grund der Entwickelung aller äussern Bewegungs-Organe seyn muss. — Die innere fortschreitende Differenzirung nämlich, worauf alle organische Bildung beruht, bringt es mit sich, dass bei einigermassen weiterer Gliederung des Körpers einige Stellen der Haut mehr, andere weniger für Athmung thätig sind, und es begreift sich nun leicht, dass die Stelle, in welcher die Idee dieser Funktion lebendiger ist, sich nicht nur mehr in Athmungsbewegung (und zuerst also in Oscillation) bethätigen, sondern sich immer mehr zu wirklichen Bewegungsgliedern herausbilden muss, woher es denn kommt, dass die philosophische Anatomie bestimmt nachzuweisen vermag, dass allen vielfältigen äussern Beweggliedern immer der eine, nur unendlich metamorphosirte Begriff des Athemorgans, oder der Kieme, zum Grunde liegt. Ferner folgt es aber nothwendig aus dem Vorhergehenden, dass allen Hautstellen, welche vorzugsweise als Athemorgan sich documentiren sollen, und noch mehr also den mehr entwickelten Stellen dieser Art, oder

den Kiemen, diejenige Bewegung, welche als die primitive erkannt wurde, nämlich die Oscillation, vorzugsweise eigen seyn müsse. Lassen wir hier nun einen Ueberblick der frühesten Formen der Athemorgane folgen, um dies anschaulich zu machen: — Wenden wir unsern Blick in dieser Beziehung auf das niedrigste Reich der Thierwelt, auf die Eythiere und insbesondere auf die Protozoen, so geben uns schon unter diesen die Infusorien in den mannichfaltigen Haarkränzen, welche bald die Leibesseiten, bald die Mundöffnung umgeben, deutliches Beispiel der obigen Anordnung. Die feinen wie Glas durchsichtigen Fäden, welche bei *Leucophrys*, *Kolpoda*, *Vorticella*, *Lacinularia*, *Rotifer*, und andern sich finden, und durch ihre ausserordentlich schnelle Oscillation gewöhnlich die optische Täuschung wie von laufenden Rädern hervorbringen, gehören vollkommen in die Reihe dieser Gebilde. Ferner gehören auch hierher die federbuschartigen Armkränze der Plumatellen, an welchen unter hinlänglich starker Vergrösserung eine längs ihrer ganzen Fäden verlaufende lebhafte Undulation sichtbar ist, durch welche allein bei scheinbar ganz ruhiger Stellung der Arme ein lebhafter Wirbel im Wasser hervorgebracht wird. *) Ferner kommen ähnliche Organe in den Acalephen vor, wo sie, be-

*) Beobachtet man bei starker Vergrösserung einen solchen Fühlfaden (der hier nun schon statt blosser oscillirender Kieme in die Bedeutung einer höhern Potenz, nämlich in die eines Bewegungsorganes, getreten ist) längere Zeit, so giebt dieses Oscilliren oder Unduliren seiner Seiten auch eine optische Täuschung, nämlich es scheint, als ob durchsichtige Kügelchen gleich Perlen in ununterbrochener Reihe um die Ränder des Fadens herumliefen, auf einer Seite aufsteigend, auf der andern absteigend, ähnlich einem Blutlauf! —

sonders in den Rippenquallen, von Eschscholtz *) beschrieben werden, und längs der Körperseiten als kleine Kiemenkämme sitzen, deren Bewegung einen Farbenschiller hervorbringt. Manches ähnliche würden ferner mikroskopische Untersuchungen bei vielen Strahlthieren zeigen, so z. B. wahrscheinlich an den bunten Fadenkränzen um die Mundöffnung der Aktinien u. s. w., sobald dergleichen mit Genauigkeit und Umsicht vorgenommen würden. Und nun treffen wir denn unmittelbar in dieser Reihe auf die Kiemen der Mollusken, welche theils auch noch als kammförmige Organe (wie die Kiemen bei *Paludina vivipara*), theils als Kiemenblätter (wie eben bei den Muscheln) vorzukommen pflegen. In beiderlei Formen wiederholt sich denn (was freilich bisher noch ganz unbeachtet geblieben ist) jenes Phänomen der Oscillation auf die merkwürdigste Weise! Zuerst wurde mir dieses Oscilliren der Kiemen in *Paludina vivipara* bemerklich, als ich mich vor einigen Jahren mit Untersuchungen über die Entwickelung der Jungen dieser Schnecken beschäftigte; denn indem ich einzelne Stücken dieser Kiemen beim lebenden Thier abschnitt, und unter dem Mikroskop untersuchte, wurde ich anfangs höchlich überrascht, indem es mir vorkam, als laufe ein einfacher Strom wasserheller Blutkügelchen um jede Kiemenfaser herum, eine Wahrnehmung, die um so befremdender erschien, jemehr es dem gesunden Menschenverstande widerstreitet, dass ein wahrer Kreislauf in einem einzelnen abgeschnittenen Organ nicht fortdauern könne, da doch natürlich dann die geöffneten Gefässe sich entleeren müssten. Aber selbst in einem Frag-

*) System der Acalephen. Berlin 1829. S. 4.

ment einer einzelnen Kiemenfaser dauerte dies Phänomen geraume Zeit fort. Erst vermannichfaltigte Experimente und oft wiederholte Beobachtungen überzeugten mich, dass das, was auf den ersten Blick ein Kreislauf zu seyn schien, eben so wenig ein Kreislauf war, als das Bewegen am Mundende der Räderthierchen ein Umlaufen eines Rades; dass vielmehr ein Unduliren oder Oscilliren der Kiemensubstanz Statt fand, durch welches ein steter Wechsel von Anziehen und Abstossen des die Kieme umgebenden, zur Athmung dienenden, Wassers bedingt wurde. *) Bei den gegenwärtigen Untersuchungen über die Muschel-Eyer kam ich nun auch auf die mikroskopische Beobachtung der Muschel-Kiemen und fand, dass sich diese hinsichtlich dieser primitiven Bewegungen mit jenen Schnekken-Kiemen durchaus gleich verhielten, und zwar so, dass man jeden Querstrahl am Kiemenblatt einer einzelnen jener Kiemenfasern vergleichen könne (gleichsam, als ob ein ganzer Kiemenkamm zu einem einzigen Blatt verwachsen sey). Um dieses interessante Schauspiel zu beobachten, muss man indess namentlich bei *Anodonta intermedia* eine beträchtlich starke Vergrösserung anwenden (über 200 Mal im Durchmesser), sodann wird man gewahr werden, wie die Ränder jedes einzelnen Kiemenstrahls an einem dem lebenden Thier abgerissenen Stückchen Kiemenblatt sich in heftiger oscillirender oder un-

---

*) Ich gestehe, dass ich seit diesen Beobachtungen noch misstrauischer gegen die Richtigkeit der Schultz'schen Entdeckungen von einem Kreislauf, sogar in einzelnen abgerissenen Stückchen des Schöllkrauts, werden musste; denn täuschender kann nie im Schöllkraute das sogenannte Cirkuliren gesehen werden, als an solchen Stückchen Schneckenkieme das Oscilliren der Ränder einem Umlaufen von weissen Blutkügelchen in einem Randgefäss ähnlich sieht.

dulirender Bewegung befinden, dergestalt, dass einzelne ausgetretene Blutkügelchen oder Monaden u. dergl. lebhaft gegen diese zitternde Fläche bald angezogen bald abgestossen werden, so dass man es wohl etwa dem Tanz von Sandkörnern auf einem klingenden Resonanzboden vergleichen könnte. Hier wären wir denn auf dem Standpunkt angekommen, von wo aus nun ein klares Verständniss jener merkwürdigen Phänomene in der Entwickelungsgeschichte der Muscheln sich ergeben kann, allein ehe ich hierauf näher eingehe, möge man nur noch einen Blick werfen auf die höher entwickelten Formen der Athmungs-Organe in den obern Thierklassen: 1) um gewahr zu werden, wie die Ausdehnungen und Zusammenziehungen, welche dort Einathmung und Ausathmung begründen, nichts anders seyn als höhere Potenzirungen jener einfachsten oscillatorischen Bewegung; 2) um zu erkennen, auf welche merkwürdige Art in jenen entwickelten Organen mit dieser höhern Form der Bewegung jene primitive sich verbindet, und zwar zu Folge des Gesetzes sich verbindet, welches verlangt, dass immer die höhere Form die niedere in sich aufnehme. Aber überraschend ist es, unter welch' neuer Form diese Oscillationen in den höhern Athmungs-Organen hervortreten! — Um hier den Uebergang zu finden, muss man fragen, was ist es, was durch feinste Oscillationen solider Substanz wesentlich bedingt wird? — und die Antwort wird seyn: der Klang, der Ton; denn Ertönen ist nichts andres als ein feinstes Erzittern in Schwingung gerathender Substanz. Ueberlegt man nun dieses wohl, so tritt ein höchst harmonisches Verhältniss hervor, in dem wir gewahr werden, wie sofort in der Bedeutung der Athmungsorgane als primitive Bewegungsorgane auch der Aufschluss darüber gegeben ist; warum das Athemorgan zugleich

nothwendig bei höherer Ausbildung das Stimmorgan werden muss, und warum das Oscilliren desselben, welches auf der niedrigsten Stufe allein den steten Wechsel des zu respirirenden Medii bedingt, auf höherer Stufe, wo diesem Zweck durch die grössern Bewegungen des Ein- und Ausathmens entsprochen wird, hier in einzelnen Stellen mit Lebhaftigkeit und Willkühr erregt, das Vermögen zu klingen, zu ertönen, und endlich Stimme zu bilden begründet, an welches sich sodann eine unendliche Perfektibilität anknüpft.

Doch kehren wir von dieser Digression zu unsern Muscheln zurück, um gewahr zu werden, welchen Einfluss oscillirende Bewegung ihrer Kiemen auf die gesammte Oekonomie ihrer Organisation haben möge! Hier bemerken wir denn zuvörderst die Strömung des zur Athmung dienenden Wassers durch Mantelspalten und zwischen Kiemenblättern, wodurch der mehrerwähnte Wasserwirbel hervorgebracht wird, welchen wir über den Athmungsöffnungen der ruhig respirirenden Muschel beobachten! Es bleibt aber keinem Zweifel unterworfen, dass diese Strömungen, welche mir lange Zeit selbst unerklärlich gewesen, nur als Wirkung jener oscillirenden Bewegungen anzusehen sind; denn nicht nur, dass die Beobachtung der Federbuschpolypen auf das deutlichste zeigt, wie zwischen den scheinbar vollkommen ruhigen Armen einzig und allein mittelst des Oscillirens der Substanz der letztern eine starke kreisende Strömung hervorgebracht wird, ja dass die von Grant beobachtete Strömung durch die Kanäle der Spongien sicher auch nur von ähnlichen Oscillationen der Wände bedingt seyn muss, da besondere Organe oder Bewegungen zu diesem Zweck hier gänzlich fehlen, so lehrt auch der Augenschein, dass eben so bei der athmenden Muschel alle grössern Bewegungen durch-

aus wegfallen, und folglich einzig und allein das Oscilliren der Kiemen (an welchem die Mantelwände keinen Antheil nehmen) die Ursache davon enthalten kann. Man ist nämlich sehr wohl im Stande, bei grossen Muscheln während dieses Athmens durch die Athemspalten bis ins Innere des Thiers zu blicken, und alles erscheint dem unbewaffneten Auge bewegungslos. Bedenkt man nun aber, dass zu derselben Zeit jeder der vielen Hundert Kiemenstrahlen seiner Länge und seiner Ränder nach in den lebhaftesten Oscillationen sich befindet, und dass diese Oscillationen regelmässig fortschreitende Richtung beobachten, so erklärt sich vollkommen, wie durch das Zusammenwirken so vieler Tausend kleiner Erschütterungen das Hindurchströmen des Wassers durch die Mantel- und Kiemenhöhle vermittelt werden kann.

Erkennen wir aber auf solche Weise, wie die Oscillationen der Kiemensubstanz das wesentliche Moment sind, um die für Vermittelung der Athmung nothwendigen Bewegungen, durch welche immer frisches athembares Medium den Kiemen zugeführt wird, zu bewerkstelligen, so werden wir dadurch auch in den Stand gesetzt, zu verstehen, welche Kraft es sey, wodurch die Eyer, nachdem sie aus den Ovidukten getreten sind, in die Kiemenfächer geführt werden. Da nämlich die Eyer neben den innern Kiemenblättern austreten, und in die äussern Kiemen geführt werden sollen, so müssen sie nothwendig, um dahin zu gelangen, längs einer Seite des Kiemenblattes hinauf und längs der andern zurück geführt werden, welches nur, indem sie dem Zuge des strömenden Wassers folgen, geschehen kann. Nun geht aber wirklich der Hauptstrom des geathmeten Wassers in unsern Muscheln vom Vordertheil gegen das Hintertheil und nach der ausströmenden runden Athem-

röhre, und diesem Zuge haben die Eyer nur zunächst zu folgen, um aus den Ovidukten zum hintersten Rande der Kieme zu gelangen. Wahrscheinlich schliesst aber das Thier diese Athemröhre zur Zeit des Uebertritts der Eyer, und dann muss der nothwendig sich umbiegende und aussen an den Kiemen zurückfliessende Strom des Wassers die Eyer in der genannten Richtung zurück und in die Kiemenfächer führen. Die Kiemen sind übrigens, wie denn die Wirkungen im Organismus immer aus dem Ganzen geschehen, dann auch schon zur Aufnahme der Eyer vorbereitet, indem ich sie bei Muscheln, wo die Eyer das Ovarium zu verlassen bereit waren, immer schon aufgelockert und eine schleimige Flüssigkeit enthaltend, gefunden habe.

Was das Gebähren der Eyermassen aus den Kiemenfächern betrifft, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass auch hier die Bewegung der Kiemenwände das einzige ursachliche Moment seyn könne, und ausser der Oscillation treten hier nach dem Maximum der Ausdehnung dieser Fächer *) jedenfalls wirkliche Contractionen, also Oscillationen in höherer Potenz, hervor, welche, sobald sie während geöffneter Athemröhre geschehen, zur Folge haben müssen, dass die aus den Kiemen getretenen Fetusmassen dem Zuge des Wassers folgen und aus der runden Athemröhre hervordringen.

---

*) Der Unterschied in der Stärke einer trächtigen und nicht trächtigen Kieme ist wirklich ausserordentlich, namentlich bei den Anodonten. Bei *A. intermedia*, wo die leeren äussern Kiemenblätter, z. B. im Juni, kaum ½ Linie Dicke haben, sind sie Ende Juli, wo die noch unentwickelten Eyer eben eingetreten, schon 4—5 Linien, und Ende September, wo sich die Jungen schon sehr entwickelt haben, 6—9 Linien dick.

Endlich sind es denn nun auch dieselben Oscillationen der Kiemen; oder vielmehr der Stelle des sich entwickelnden Eyes, welche für die Athmungsorgane bestimmt ist, von welcher, wie oben gezeigt worden, die so höchst merkwürdigen Rotationen des Embryo bedingt werden. Denn da der werdende Thierkörper ursprünglich immer in der Gestalt der Kugel erscheinen muss, und da der Embryo von Muschel und Schnecken also gleichfalls ursprünglich sphärisch erscheint, so kann die an einer Stelle desselben hervortretende Anziehung und Abstossung des athembaren Medii, welche jene Oscillationen bedingt, indem sie eine wirbelnde Strömung der nächsten Flüssigkeit erregt, nicht anders als die schwimmende embryonische Sphäre in die Bewegung versetzen, welche als Rotation, d. i. Axendrehung, eben so ein Ur-Phänomen der Bewegung ist, wie die Kugelform ein Ur-Phänomen der Gestaltung. Es geschieht also auf diese Weise durch Hervortreten der einfachsten Form der Athmung, dass ein werdender Thierleib im kleinsten Raume uns Bewegungen gewahr werden lässt, welche in den ungeheuren Räumen der Sonnensysteme von den Weltkörpern selbst in stetiger Ordnung ausgeführt werden, und wiederum wird uns so die Erkenntniss aufgeschlossen, dass in den grössten wie in den kleinsten Erscheinungen der Natur immer nur ein und dasselbe Gesetz, nur ein und dieselbe harmonische Folge sich bethätige.

So hätten denn die vorstehenden Untersuchungen folgende Sätze vollständig nachgewiesen:

1. Die Eyer der Unionen und Anodonten entstehen als einzelne mit Eyweiss und Chorion umgebene Dotterkugeln in dem Ovario des Thieres.

2. Dort reif geworden treten sie durch die zu beiden Seiten der Leibesmasse befindlichen Oviducten aus, und gehen in die Fächer der äussern Kiemenblätter über.

3. Sie finden sich dort in den ersten Tagen nach dem Uebergange ganz in gleicher Beschaffenheit, und namentlich gleicher Farbe wie im Ovario.

4. Ihre Dotterkugeln fangen sich dann allmälig an auszubilden, zeigen die Andeutung beider hier stumpfdreieckiger Schalenhälften, und gerathen durch Beginn der Athmung und des davon abhängigen Wirbels der Eyflüssigkeit in Rotation, ganz ähnlich den Embryonen der Schnecken.

5. Während dieser Rotationen bildet sich der Embryo mehr und mehr in seinen dreieckigen Schalen aus, und sprengt nach ohngefähr einem Monat das Chorion, nachdem er schon vorher einen Byssusfaden zu spinnen begonnen hat, wobei denn allmälig auch die Form des gleichseitigen abgerundeten Dreiecks sich verändert, indem die Spitze desselben durch stärkeres Anwachsen derjenigen Seite, welche die Mundöffnung enthält, mehr gegen die Aftergegend hingedrängt wird.

6. So als innerhalb der Kiemenfächer frei lebender, aber immer noch in seiner Form wesentlich von der erwachsenen Muschel abweichender Fetus, ist er von Rathke und Jacobson fälschlich als eine gänzlich von der mütterlichen Muschel verschiedene parasitische Thiergattung, unter dem Namen *Glochidium*, beschrieben und (obwohl in mehrer Hinsicht mangelhaft *)) abgebildet worden; es ist aber nunmehr diese somit angenommene Thiergattung als ein Unding anzuerkennen, und

*) Man vergleiche die Figur XIII. Taf. IV. Jacobsons mit der von mir Fig. XV. und XIV. derselben Tafel gegebenen.

der Name *Glochidium* in die Systeme der Zoologie keineswegen aufzunehmen.

Auf welche Weise übrigens die Metamorphose von dem Zustande des frei in den Kiemen lebenden Byssusziehenden Fetus bis zu dem Zustande der ausgebildeten Muschel sich vervollständigt, darüber sind noch nähere Untersuchungen anzustellen, und ich hoffe selbst in späterer Zeit meine ausführlichen Untersuchungen auch hierüber vorzulegen.

Anhang.

Bemerkungen über die wahrhaft in den Unionen und Anodonten vorkommenden Parasiten, besonders über das Drehthier *Peripheres conchilio spermaticum (mihi)*, und das Pfennigel *Nummulella conchilio-spermatica (mihi)*.

Nachdem nun in dem Vorhergehenden auf das deutlichste dargethan ist, dass die hier so ausführlich beschriebenen kleinen Geschöpfe keine Parasiten, sondern Embryonen der Muschel sind, so kann ich nicht umhin, auch am Schlusse noch einige Bemerkungen über die wahrhaften Parasiten der Muscheln hinzuzufügen, deren allerdings ein einziges Individuum oft zu vielen Tausenden hegen kann. Auch dies ist übrigens ein Gegenstand, welcher zu äusserst mannichfaltigen Untersuchungen Veranlassung gegeben hat, und es ist buchstäblich wahr, dass wenn man nur die parasitischen Organismen, welche an unsern hiesigen Flussmuscheln vorkommen, vollständig beschreiben wollte, ein eigenes grosses Werk von vieljähriger Arbeit nöthig werden würde. Denn bald sehen wir an

den Rändern der Schalen besondere Arten von *Hydronemateen* *) hervorkeimen, bald wachsen dort wirkliche Conferven, dann sieht man wieder Vorticellen verschiedener Art auf den Schalen in zahlreichen Büscheln wohnen, verschiedene Annelliden nagen sich in verschlungenen Gängen auf der Oberfläche der Schalen ein; öffnet man aber die Schalen, und untersucht den weichen Thierleib, so erstaunt man noch mehr über die Menge dort lebender Parasiten. Am auffallendsten zuerst sind durch ihre Grösse die ihre Jungen vorzugsweise in der Substanz des Mantels einnistenden kleinen Spinnen (*Hydrachna concharum* v. Baer, oder *Lymnocharis Anodontae* Pfeiffer und *Trombidium notatum* Rathke), dann haben wir durch die unermüdlichen Forschungen des Prof. v. Baer die abentheuerlichen Formen des *Bucephalus polymorphus*, *Distoma duplicatum* und *Aspidogaster conchicola* kennen lernen, aber welch' eine Masse von Formen lebt nun nicht noch in den Muscheln, wenn man in das Reich des infusoriellen Lebens hineinblickt! — Nicht mit Unrecht hat v. Baer dieses Reich mit dem Namen chaotisches Gewimmel im Innern der Muschel bezeichnet, und machte man sich nur hier die Aufgabe, mit der Schärfe Ehrenbergs zu sichten, zu beschreiben und zu ordnen, so würde nur allein hierzu wieder ein eigenes langes Studium erfordert werden. Bei der gegenwärtigen Arbeit sei es mir erlaubt, auf diese Gegenstände noch zum Schlusse einen flüchtigen Blick zu werfen, und unter ihnen nur diejenigen näher zu berühren, welche mit der uns hier beschäftigenden Entwickelungsgeschichte in irgend einer

---

*) Sie kommen wesentlich mit denjenigen überein, welche ich in diesen *Actis* (*Vol. XV. P. II.*) an Salamander-Larven beschrieben habe.

besondern Beziehung stehen. Es gehören aber hierher ganz vorzüglich die innerhalb des Eyerstocks, besonders zur Zeit der noch nicht reifen Eyer, vorkommenden höchst merkwürdigen rotirenden Massen, deren auch v. Baer a. a. O. gedenkt. Er nimmt zwar diesen Zustand des Geschlechtsorganes (indess auch nur mit einem vielleicht) als Hoden an, welche Meinung ich jedoch nicht gelten lassen kann, da nur zu deutlich diejenige gekörnte Masse des Geschlechtsorgans, welche dem blossen Auge sich als milchige Flüssigkeit (gleichsam wie *Sperma*) darstellt; dadurch, dass etwas später in der Jahreszeit schon kleine Dotterkügelchen dort sich entwickeln, und endlich jedes Kügelchen zu einem vollständigen Ey wird, ihre Natur als Eyerstocksmasse zu erkennen giebt. In diesem Eyerstock nun, und zwar allerdings auch häufig genug zwischen den bereits mehr entwickelten Eyern, aber am häufigsten dann, wenn der Eyerstock noch eine blosse gekörnte Punktmasse enthält, und (wie mir immer geschienen hat) namentlich zahlreich, wenn die Muschel längere Zeit in nicht ganz frischen Wasser gelegen hat, finden sich diese wunderlichen Geschöpfe, deren Beschreibung ich im Folgenden zu geben versuche. Ihre Gestalt ist nie ganz dieselbe; sie gleichen bald der traubigen, aus mehreren Abtheilungen zusammengesetzten Niere eines Fetus, bald und am Gewöhnlichsten jener Wolkenform, welche Howard den *Cumulus* genannt hat, und lassen dann oft deutlich ein dickeres oberes Ende, eine rundliche mittlere Anschwellung, und ein rundliches unteres Ende wahrnehmen, während das Ganze von glasartiger Durchsichtigkeit überall die rundlich-bogenförmigen Coretoure erkennen lässt. (Taf. III. Fig. VIII. zeigt die Gestalt, in welcher sie am häufigsten gesehen werden, Taf. I. Fig. VI. *a.* zeigt ein Drehthier neben Eyern, schwächer ver-

grössert). Die glasige Durchsichtigkeit wird zuweilen durch einzelne auf ihrer Oberfläche ansitzende Punkte gestört, allein es scheinen dies nur zufällig durch den umgebenden Wirbel herangerissene Keimkörper des Eyerstocks zu seyn, denn eben so sah ich zuweilen, dass kleine, offenbar fremde Körperchen (z. B. Klümpchen schwärzlichen Schleims oder auf den Objektenträger gefallenen Staubes) der Aussenfläche anhingen und mit ihr herumbewegt wurden. Was die Grösse betrifft, so gehören diese Geschöpfe zu den Riesen unter den Infusorien, denn ich habe sie oft $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ einer Linie gross gefunden. Allerdings finden sie sich auch bei weitem kleiner, $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{60}$ einer Linie, vor, und man kann sie gewöhnlich in diesem Zustande nur dadurch von der sie umgebenden Punktmasse der Keimkörner des Eyerstocks unterscheiden, dass man an der Stelle, wo sie liegen, ein stätes Oscilliren und Rotiren zwischen den Keimkörnern gewahr wird. Von besonderer äusserer oder innerer Organisation habe ich übrigens an diesen Thieren bisher auch nicht eine Spur gewahr werden können, und da ich sie doch bei 240maliger Vergrösserung häufig lange beobachtete, da ich gleichzeitig an den dazwischen umherschwimmenden wahren Infusorien die Faserkränze, die Mundöffnungen und die kuglichen Magenzellen erkennen konnte, und hier der Körper immer nur ganz wie eine Glasblase, ohne besondere innere Organisation, erschien, so ist diess zwar immer noch kein Beweis, dass durchaus nichts der Art vorhanden sein könne, zumal da das fortwährende Rotiren des Körpers allerdings ein nicht unbedeutendes Hinderniss der ganz genauen Beobachtung ist, allein es beweist wenigstens doch, dass die innere Ausbildung in ihnen ohngefähr im Verhältniss zu der der höhern Infusorien etwa nur auf der Stufe stehen kann,

wie die der Medusen zu der der höhern Mollusken oder Fische. Möglich ist es jedoch allerdings, dass diese wolkenartig gestalteten Thierchen wirklich nichts anderes als eben belebte Schleimblasen ohne alle weitere Organisation sind; denn es wäre offenbar eine falsche Nutzanwendung von Ehrenberg's herrlichen Entdeckungen über Infusorien, wenn man voraussetzen wollte, dass jedwede dieser niedern Thiergattungen einen zusammengesetzten innern Bau haben müsse, weil so viele ihn haben. Wie jede Thierbildung nämlich mit der einfachen Kugelbildung, dem Ey, anfangen muss, so muss es auch Thiergattungen geben, welche diese Entwickelungsstufe des Thierreichs als beharrende Form darstellen, und es ist mir in Wahrheit, nach dem oberwähnten, sehr glaublich, dass die hier beschriebenen Geschöpfe solcher einfachen Bildung sein mögen.

Ganz besonders merkwürdig ist nun aber an diesen Thieren ihre unausgesetzte drehende Bewegung, und zwar eine Umwälzung auf einer und derselben Stelle, ohne jenes willkührliche Umherschwimmen, welches die eigentlichen Infusorien auszeichnet. Diese Umwälzung ist übrigens keine reine Axendrehung, sondern das Thier beschreibt dabei fortwährend die Kreislinie eines Rades, wobei der nierenförmige Leib als ein Theil der Peripherie des Rades zu denken ist, so dass es erscheint, als ob Vorder- und Hinterende des Thieres fortwährend im sich Suchen und sich Fliehen begriffen wären. Dabei geschieht nun die Bewegung selbst mit bedeutender Schnelligkeit 80, 100 und mehrere Male in der Minute. Nur wenn das Wasser auf dem Schieber vertrocknet, wird die Bewegung schwächer, und dann war es, wo ich einigemal das Thier ruhig liegend und ohne Bewegung beobachten konnte, nur dass

auch dann im ganzen Umfange desselben jenes Oscilliren fortdauerte, welches, wie ich sogleich zeigen werde, ohne Zweifel auch hier als alleinige Ursache des Drehens angesehen werden muss. Es ist nämlich eine schon von v. Baer hinsichtlich der durch das anatomische Messer abgetrennten Theile der Planarien beobachtete, und von mir eben so oftmals an künstlich abgetrennten Theilen der Muschelkiemen gesehene Thatsache, dass dergleichen Fragmente, so wie sie frei im Wasser schwimmen, eine anhaltende Rotation um sich selbst zeigen, oder in Bogenlinien fortschwimmen. Nun habe ich aber bereits oben der feinen oscillirenden, einen Wasserwirbel hervorbringenden Bewegung der Kiemen gedacht, und, beobachtet man nun so ein einzelnes frei rotirendes Stückchen, so ist es ganz klar, dass nichts anderes als eben dieses Oscilliren jene Bewegung hervorbringen kann; denn es wird hierdurch eben so jenes Wechselspiel von Anziehung und Abstossung hervorgerufen, wie unter andern Umständen bei gewissen chemischen Processen, z. B. wenn ein Stückchen auf Wasser schwimmender Kampfer rotirt, oder wenn ein Stückchen Kupfervitriol in Salzwasser auf Quecksilber gelegt, indem letzteres mit Eisen berührt wird, in die heftigsten rotirenden Bewegungen geräth. Gleich wie nämlich hier chemische Anziehung und Abstossung die Ursache des Wasser-Wirbels ist, welcher diese Körperchen umhertreibt, so erregt dort organische Anziehung und Abstossung mittelst des Oscillirens jener abgerissenen Stückchen den Wirbel, welcher dieselben in Bogenlinien umhertreibt, deren Bahnen (wie schon v. Baer richtig erinnert) durch die Gestalt des Körpers bestimmt zu werden pflegen. Auf diese letztere Art also ist auch die Entstehung der einförmigen Drehungen jenes wunderlichen Geschöpfs zu denken,

dessen Beschreibung ich oben gegeben habe, und an welchem sie mir gerade deshalb so merkwürdig gewesen sind, weil, wie nun nach allem Vorhergehenden wohl sattsam klar seyn muss, sie in hohem Grade den Rotationen des werdenden Embryo im Ey gleichen, und weil sie noch dazu an einem Thiere vorkommen, welches in niedrigster Form thierischen Daseyns zwischen den Eyern im Eyerstock der Muschel lebt.

Nach allem Vorhergehenden scheint es mir klar, dass diesem einfachen blasenförmigen sein Leben nur durch seine Rotation bethätigenden Geschöpfe die Stelle im zoologischen System nirgends anders als unmittelbar über dem *Haematobium* (Reichenbach) angewiesen werden könne, dafern man den Blutkügelchen unter diesem Namen eine gewisse thierische Selbstständigkeit zugestehen will, denn allerdings finden wir uns hier an dem schwer zu bestimmenden Gränzpunkte, wo wir individuales Leben vom partiell individualen unterscheiden sollen. Ist nämlich nicht auf der einen Seite jedem besondern Organ eines Thieres ein gewisses selbstständiges Leben zuzuschreiben, ohne dass wir es deshalb Thier nennen, und ist nicht hinwiederum das Leben wirklich sogenannter Thiere, wie z. B. das der Saamenthierchen, so genau an gewisse Thiersäfte und Organe gebunden, dass wir wieder ungewiss werden, ob wir sie nicht als Theile des Organs betrachten sollen? — Kurz alle Gränzabsteckung wird hier eben so willkührlich wie etwa zwischen Thier- und Pflanzenreich. Kann man nun aber einerseits allerdings zweifeln, ob die Blutkügelchen schon als besondere Thiere gelten sollen, so ist auf der andern Seite von den Saamenthieren diess doch unbedingt angenommen worden, und diesen letztern kommt unser drehendes Geschöpf, welches durch Oscillation und Drehung, so wie durch Grösse über den

Blutkügelchen steht, offenbar schon sehr nahe, so dass ich denn mich für berechtigt halte, sie unter einem besondern Namen und als besondere Gattung in das Thierreich einzuführen, und dieser Name sei:

*Peripheres *) conchiliospermaticum*, oder das
Drehthier des Muschel-Eyerstocks.

Die kurze Geschichte und Charakteristik desselben liesse sich wohl in folgenden Worten geben:

Zwischen den Körnchen, welche die Punktmasse des Eyerstocks constituiren (Taf. I. Fig. IV.), und aus welchen späterhin die wirklichen Eyer werden, entstehen hier und da oscillirende Bewegungen, gleichsam als ob durch einen Irrthum der Bildungsrichtung ein Eykeim, ohne zuvor zum Muschel-Ey sich zu entwickeln, zum selbstständigen Thier werden wollte. Ein oscillirendes Pünktchen ist es, welches das Erzittern der umliegenden Masse erregt, es wird grösser, nimmt eine rundlich, blasige, nierenförmige Gestalt an, ohne weiter besondere thierische Organe zu verrathen, und wird nun durch das fortdauernde Oscilliren seiner Oberfläche in anhaltend drehende Bewegung versetzt, ohne jedoch mit dieser Rotation die Spur einer weitern willkührlichen Ortsveränderung zu verbinden.

Hiermit war ich nun im Begriff, diesen Aufsatz zu schliessen, als mir, indem ich während des Monat Mai 1831 an frisch herzugeschafften Muscheln die obigen Beobachtungen noch einmal recapituliren wollte, abermals ein merkwürdiger zwischen den Eyern des Eyerstocks lebender Parasit vorkam, dessen Bildung und Bewegung gleichfalls so viel Eigenthümliches darbot, dass ich dessen Beschreibung noch anzufügen nicht unter-

---

*) Von περιφερής, drehend, sich herumbewegend.

lassen kann, zumal da er bisher von keinem einzigen Beobachter erwähnt worden ist. Die Gestalt desselben zeigt Taf. III. Fig. IX. *a.* in der Lage, wie es sich mir am häufigsten darbot; nämlich als eine tellerförmig vertiefte Scheibe mit concentrischen Ringen und radienförmigen Zeichnungen zwischen den zwei innern Ringen. Der äussere Rand ist wie an Vorticellen mit einem Wimperkranze besetzt, dessen Oscilliren den täuschenden Anblick eines schnell umlaufenden Rades, wie am Räderorgan der Rotiferen, hervorbringt. Deutlich unterscheidet man zwei Oeffnungen, eine nach dem Rande, eine mehr nach der Mitte gelegen. Die erstere entspricht der von Ehrenberg an den Vorticellen beobachteten und dort Mund und After enthaltenden Grube, möchte aber hier wohl nur Mundöffnung sein, wo dann die andere innere als After zu betrachten sein würde. Im Innern unterscheidet man mehrere kugliche Zellen, und es ist mir im hohen Grade wahrscheinlich, dass sich bei fortgesetzter Untersuchung zeigen würde, es habe eine ähnliche Structur des Darmkanals mit anhängenden kuglichen Magenzellen, wie sie Ehrenberg bei *Vorticella*, *Kolpoda* und andern Infusorien nachgewiesen hat, auch hier statt. Versuche, welche ich anstellte, diese sonderbaren Thierchen mit im Wasser gelösten Carmin (nach Ehrenberg's Methode) zu füttern und dadurch die Mägen zu injiciren, gelangen nicht, und dergleichen Versuche vielfach zu wiederholen, gebrach es mir dazumal durchaus an Zeit. — Anders ist nun das Ansehen dieses Thierchens, wenn es sich, um rasch fortzuschwimmen, auf die Seite wendet. Diese Gestalt zeigt Taf. III. Fig. IX. *b.* Man sieht hier die mit dem Faserkranze besetzte Scheibe von der Seite, und gewahrt an ihrer hintern Fläche einen flachkuglichen vorstehenden Anhang, welcher wahrscheinlich als

eigentlicher Leib die Darmwindung enthält. Die Substanz des Thierchens ist völlig wasserhell oder glasartig; die Grösse desselben betrug zwischen $\frac{1}{15}$ und $\frac{1}{20}$ Wiener Linien. Vorzüglich merkwürdig waren die ausserordentlich raschen und kräftigen Ortsbewegungen des Thierchens. Schwamm dasselbe mit der scheibenförmigen Fläche aufwärts gekehrt im Wasser (wie Fig. IX. *a.*) so stand es oft längere Zeit völlig ruhig oder drehte sich wirklich bald langsamer, bald schneller, um die Axe der Scheibe, (eine Bewegung, welche durch den Pfeil bezeichnet ist, und wohl von dem radförmigen Flimmern des Faserkranzes unterschieden werden muss), dann aber gewahrte man auch ein kreiselndes Fortbewegen der ganzen Scheibe, welches indess bei weitem nicht mit der Raschheit erfolgte, mit welcher das Körperchen pfeilschnell vorwärts schoss, wenn es die Stellung auf der Seite (wie Fig. IX. *b.*) angenommen hatte. In dieser Lage sahen wir es; so wie ein Schmetterling von Blume zu Blume fliegt, so von Ey zu Ey schweifen, eine Zeitlang an jeder Eyfläche umherfahren, dann sich ablösen, dann wieder etwa die wagerechte Stellung aufnehmen und in dieser bald blos mit dem Faserkranze wirbeln, bald sich selbst gleich einem wagerecht gelegten Rade umdrehen. Das Vollziehen dieser mannichfaltigen Bewegungen scheint einzig und allein durch die verschiedene Thätigkeit des Fasernkranzes bedingt zu werden, da nicht nur ausser diesen kein besonderes Bewegungsorgan am Thiere vorkommt, sondern auch besondere Bewegungen der Thierscheibe selbst durchaus nicht zu entdecken sind. Bedenken wir aber, dass alle diese Fasernkränze doch keine andere Bedeutung als die der Respirationsorgane haben können, so fällt hier abermals Bewegungs- und Athmungs-Organe zusammen. Vergleiche ich nun dieses Thierchen, wel-

ches damals in den trächtigen Eyerstöcken vieler Exemplare von *Unio batava*, *littoralis* und *pictorum* ziemlich häufig vorkam, mit den bisher beschriebenen Gattungen von Infusorien, so zeigt sich noch die meiste Aehnlichkeit mit den Formen, welche aus freigewordenen Vorticellen hervorgehen und bald *Urceolaria*, *Eclissa*, *Kerobalane* u. s. w. genannt worden sind. Es hat mit dieser den wimpernden Faserkranz, die seitlich am Rande des Trichters befindliche Nahrungsöffnung, ja selbst mit *Kerobalane* den in der Seitenansicht wahrnehmbaren hintern kuglichen Anhange gemein, unterscheidet sich übrigens bedeutend in der ganzen Bildung, und am meisten freilich durch seine Lebensart als Entozoon, zwischen den Eyern und Eykeimen des Eyerstocks, also an einem Orte, wo von Entstehung aus gestielten Vorticellen gar nicht die Rede sein kann; wie man denn überhaupt wohl dahin kommen könnte, die Infusorien, welche als Entozoen nur in andern Thieren vorkommen, von den freilebenden eben so mittelst einer eigenen Abtheilung zu sondern, wie man dies z. B. hinsichtlich der Würmer zu thun genöthigt gewesen ist. — Indem ich also für diese Thierform zur Unterscheidung noch einen besondern Namen aufführen muss, wähle ich wegen der auffallenden Aehnlichkeit, welche die scheibenförmige Bildung und innere radienförmige Zeichnung mit den Trochiten, oder noch mehr mit den Nummuliten, hat, den Namen:

Nummulella conchiliospermatica, oder Pfennigel des Muschel-Eyerstocks.

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

Fig. I. Ein stark vergrössertes Stückchen eines Eierstocks von *Unio tumida* (im Juni gezeichnet). 1) Einige zarthäutige Säckchen des Eyerstocks mit grössern und kleinern Eichen gefüllt; 2) ausgetretene einzelne Eierchen verschiedener Grösse.

Fig. II. Weit stärker vergrösserte Eykeime aus dem Ovarium einer *Unio tumida* (im März gezeichnet). 1) Ein Häufchen Eier in natürlicher Grösse; 2) Eykeime, in deren einem sich erst die Ablössung des Dotters von der Schalenhaut und das dazwischen liegende Eyweiss ausbildet; 3, 4) grössere Eykeime. In allen gewahrt man auf der durchsichtigen *Areola* oder *Cicatricula* in der Mitte das Urbläschen des Eyes; 5) ein Dotter, welcher abgestorben ist, und in welchem die wasserhelle innere Dotterhaut durch die *Areola* bruchartig hervortritt.

Fig. III. Schwächer vergrösserte, aber zum Theil weiter entwikkelte Eier aus derselben Species (im Mai gezeichnet).

Fig. IV. Sehr stark vergrösserte Punktmasse aus einem Eyerstock einer *Unio tumida*, in welchem sich die einzelnen Eykeime aus diesen Punkten noch nicht deutlicher entwickelt haben, weshalb dann dem blossen Auge der ganze Inhalt des Eyerstocks als eine weisse spermaähnliche Flüssigkeit gleich der Milch der Fische erscheint.

Fig. V. Vergrösserte Darstellung der Eyer aus dem Eyerstock von *Unio tumida;* die Dotterkugeln der Eyer sind weisslich und enthalten 1—2—3 *Areolae* (im Mai gezeichnet).

Fig. VI. Eyer desselben Thieres, von denen 3 abgestorben, welches die aus den *Areolis* sich hervordrängende Dotterhaut und die unregelmässigere Form des Chorions beurkundet. Bei *a.* bewegt sich in der zwischen den Eiern noch rückständige Punktmasse ein Drehthier.

Fig. VII. Kleinere Eykeime und zwei vollkommen entwickelte Eyer von *Unio littoralis*. Hier sind die Dotter ziegelroth, der Durchmesser eines ganzen reifen Fyes beträgt $\frac{1}{10}$ Wiener Linie, der Durchmesser des Dotters allein $\frac{1}{16}$ Linie (im April gezeichnet).

Fig. VIII. Die ganz aus der Schale herausgenommene *Unio littoralis*, deren äussere Kiemen mit den rothen Linien bereits angefüllt sind. Man unterscheidet in der Mitte den Leib mit dem Fusse des Thieres, an dessen Seiten das noch nicht ganz entleerte rothe Ovarium durchschimmert. Zur Seite des Fusses liegen die kleinen Kiemenblättchen des Mundes, dann die innern leeren und die äussern angefüllten und dadurch roth gefärbten Kiemen, an welchen zur Linken eine Stelle verletzt ist, um die Fig. IX. abgebildeten Eyer herauszunehmen. Zu äusserst der Mantel mit den die Athmenspalte umgebenden Franzen.

Fig. IX. Zwei vergrösserte Eyer aus den Kiemen der *Unio littoralis* mit ihren *Areolis*. Die Dimension ist wie an den reifen Eyern am Eyerstock No. 7. von $\frac{1}{10}$ Wiener Linie und 9) Eyer solcher Art in natürlicher Grösse.

Tafel II.

Fig. I. Abgestorbene Eyer aus den Kiemen der *Unio tumida*, die Dotter aufgeschwollen und durch die fünfeckige Zeichnung ihrer Oberfläche merkwürdig; bei 100maliger Vergrösserung gezeichnet.

Fig. II. Noch unentwickelte aber gesunde Eyer aus den Kiemen der *Unio tumida* (im Mai stark vergrössert gezeichnet).

Fig. III. Eben dergleichen etwas weiter entwickelte, dann abgestorbene und in ihren Dottern aufgeschwollene Eyer mit noch deutlicherer fünfeckiger Zeichnung (im Mai stärker vergrössert gezeichnet).

Fig. IV. Der obere Theil des Bauches von *Unio littoralis*, aus dem nierenartigen und schwärzlichen Organ frei herauspräparirt. *a.* Die beiden Oviducten, welche die röthlichen Eyer ausstreuen; *b.* der aus dem

vordern Bauchende hervortretende im Herzen eingeschlossene Mastdarm; *c.* Bauch.

Fig. V. Ey aus einer von *Unio tumida* mittelst Abortus aus den Kiemen ausgestossenen Eyertraube, in welchen ich zuerst die rotirende Bewegung des zur jungen Muschel sich umbildenden Dotters gewahr wurde. Die halbe Kreislinie und die Richtung der Pfeile bezeichnen die Drehung. Die Beobachtung war den 26. Mai 1830 in der neunten Morgenstunde gemacht.

Fig. VI. Schematische Zeichnung von den rotirenden Fortbewegungen des Muschel-Embryo's im Ey.

Fig. VII. Dergleichen Eyer wie das Fig. V. abgebildete, und zwar *a.* und *b.* die drehenden Embryonen; *c.* hingegen mit abgestorbenem und zellig aufschwellenden Embryo.

Fig. VIII. Eine ganze Gruppe Eyer aus den Kiemen der *Unio tumida* mit drehenden Embryonen (am 10. Juni gezeichnet). Durchmesser der Eyer $\frac{1}{10}$ Linie; eine jede Drehung 20—60 Sekunden Zeit brauchend.

Fig. IX. Ein einzelnes dergleichen Ey, auch in der Drehung begriffen (den 10. Juni gezeichnet).

Fig. X. und XI. Unter stärkern Vergrösserungen gezeichnete abgestorbene und weiter entwickelte, aus den Kiemen von *Unio tumida* durch Abortus ausgestossen, und durch den fünfeckig zellig aufgeschwollenen Dotter merkwürdig.

Tafel III.

Fig I. Eyer aus den Kiemen von *Unio tumida*, in einer etwas weiter vorgeschrittenen Entwickelung, als sie Taf. II. Fig. VIII. dargestellt waren. Die Form der jungen Muschel wird immer deutlicher, und bei *a*, wo ein Embryo auf der schmalen Seite liegt, erkennt man bereits die beilförmige Gestalt der Muschel (im Juni gezeichnet).

Fig. II. Eine Gruppe noch weiter entwickelter Muschel-Embryonen aus den Kiemen von *Unio tumida*, die Schalen sind schon völlig gebildet, so wie die Haken, man erkennt die Muskelbänder, und einer der Embryonen hat durch Aufklaffen der Schale bereits das Chorion, dessen Umfang sich übrigens während der ganzen Entwickelung nicht vergrössert, gesprengt, so dass auch hier der Durchmesser des ganzen Eyes nicht mehr als $\frac{1}{10}$ Linie beträgt (Ende Juni gezeichnet).

Fig. III. Ein einzelnes solcher Eyer, wie Fig. II. abgebildet war, noch etwas weiter entwickelt.

Fig. IV. Ein solcher Embryo, aus dem Ey herausgenommen und mit den Schalen aufklaffend; man erkennt hier die herausgeschlagenen, durch Dehiscenz getrennten Ränder des Mantels und ihr Verhältniss zum Haken vorzüglich deutlich.

Fig. V. Ein ähnlicher Embryo, noch etwas stärker vergrössert, so dass man die Fimbrien auf den eingeschlagenen Haken deutlicher gewahr wird (wie die vorigen im Juli gezeichnet).

Fig. VI. Reife Eyer aus dem Ovario der *Anodonta intermedia*; das ganze Ey hält $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{9}$ Linie im Durchmesser, die ebenfalls mit einer *Areola* bezeichnete gelbliche Dotterkugel $\frac{1}{16}$ Linie (Ende Juli).

Fig. VII. Eyer von *Anodonta intermedia*, nachdem sie einige Tage in den Kiemen gelegen haben, und wo bereits die Dotterkugel zum Anfang des Embryos verändert ist. Dimension wie in der vorigen Figur (Anfang August).

Fig. VIII. Stellt ein grösseres Exemplar von dem Drehthiere (*Peripheres conchilio spermaticum*) aus dem Eyerstocke einer *Unio batava* dar. Der $\frac{1}{18}$ Linie lange Parasit liegt zwischen grössern Eyern in der Punktmasse des Eyerstocks, und die Richtung seiner Drehung ist durch die Bogenlinie und den Pfeil bezeichnet.

Fig. IX. Der andere merkwürdige Parasit aus dem Eyerstocke der *Unio batava*, den ich *Nummulella conchiliospermatica* genannt habe. *a.* Das Thier wagerecht schwimmend von oben gesehen, der Pfeil be-

zeichnet die Richtung seiner Drehung; *e.* das Thier von der Seite gesehen im raschen Vorwärtsschwimmen, dessen Richtung durch den Pfeil bezeichnet ist.

Tafel IV.

Fig. I. und II. Embryonen aus den Kiemen von *Anodonta intermedia,* etwas weiter als in der 7ten Figur der vorigen Tafel entwickelt, und bereits in lebhaften Rotationen begriffen, deren Richtung durch die Pfeile bezeichnet sind, die Umdrehung geschah in 15 Sekunden. Beobachtet an einer etwas zeitiger trächtig gewordenen Muschel, den 22sten Juli 1830.

Fig. III. Ein dergleichen etwas weiter entwickeltes Ey. Bestimmter ist schon die Andeutung der Schalenhälften auf dem durchsichtigen Embryo-Körper gegeben; alle Eyer dieses am 6ten August beobachteten Thieres waren in lebhafter Rotation, und sogar, nachdem die trächtige Muschel die Nacht über trocken auf dem Tisch gelegen hatte, waren früh noch die meisten Embryonen in drehender Bewegung. Die Länge des hier abgebildeten Embryo betrug mit der obern Linie des Schlosses $\frac{1}{10}$ Wiener Linie.

Fig. IV. Stellt die Ränder von ein Paar Kiemenabtheilungen der *Anodonta intermedia* unter 240facher Vergrösserung im Durchmesser dar, um die undulirenden Bewegungen dieser Ränder zu zeigen. Die Undulationen erfolgen in der Richtung der grössern Pfeile und stellen auf eine täuschende Weise das Bild einer um diese Ränder laufenden Reihe Kügelchen dar; bei den kleinern Pfeilen sind im Wasser schwimmende Atome gezeichnet, welche durch die lebhaften Undulationen der Kiemen wechselsweise lebhaft angezogen und abgestossen werden, und so einen Wirbel hervorbringen, welcher die wesentliche Ursache der durch die athmende Muschel ziehende Wasserströmung ist, und eben so hauptsächlich die Strömungen der Eyer zu den Kiemen und von den Kiemen (welche man schwerlich mit v. Baer durch Muskel-Contractionen bedingt glauben darf) verursacht.

Fig. V. Aehnliche Eyer wie Fig. III. eines abgebildet war, in verschiedenen Richtungen ihrer Drehung.

Fig. VI. Ein dergleichen Embryo schematisch dargestellt, um die Verhältnisse der Schalen zu der hintern Mantelöffnung, welche bereits bestimmt angedeutet ist, zu zeigen.

Fig. VII. Noch weiter entwickelte Embryonen aus den Kiemen von *Anodonta intermedia*, bei welchen durch Dehiscenz bereits der Mantel geöffnet ist, wodurch die Muschel mehr abgeplattet zusammenfällt.

Fig. VIII. Dergleichen Eyer, wo die Dehiscenz noch nicht erfolgt ist; die fünfeckige Zeichnung des blasig aufgetriebenen wasserhellen Mantels und die körnige Struktur der Schaale deutlich in's Auge fällt, und die Rotationen nach der Richtung der Pfeile lebhaft erfolgen.

Fig. IX. Ein einzelner dieser Embryonen, ausserhalb des Chorions, frei im Wasser liegend, Mantel und Schale erscheinen deutlich in ihrer Struktur und am Hinterrande bildet sich der auf Athmung bezügliche Wasserwirbel, welcher, wie in der Abhandlung gezeigt ist, die alleinige Ursache der Rotationen des Embryo enthält. Sein Durchmesser beträgt $\frac{2}{16}$ Wiener Linien.

Fig. X. Ein dergleichen etwas weiter entwickelter Embryo mit schon festerer Schale, er ist aus dem Chorion genommen, zeigt am Hinterrande den Wasserwirbel und wird noch so freischwimmend durch diesen Wasserwirbel langsam nach der Richtung des Pfeils selbst umgedreht.

Fig. XI. Ein dergleichen Embryo innerhalb des Chorions.

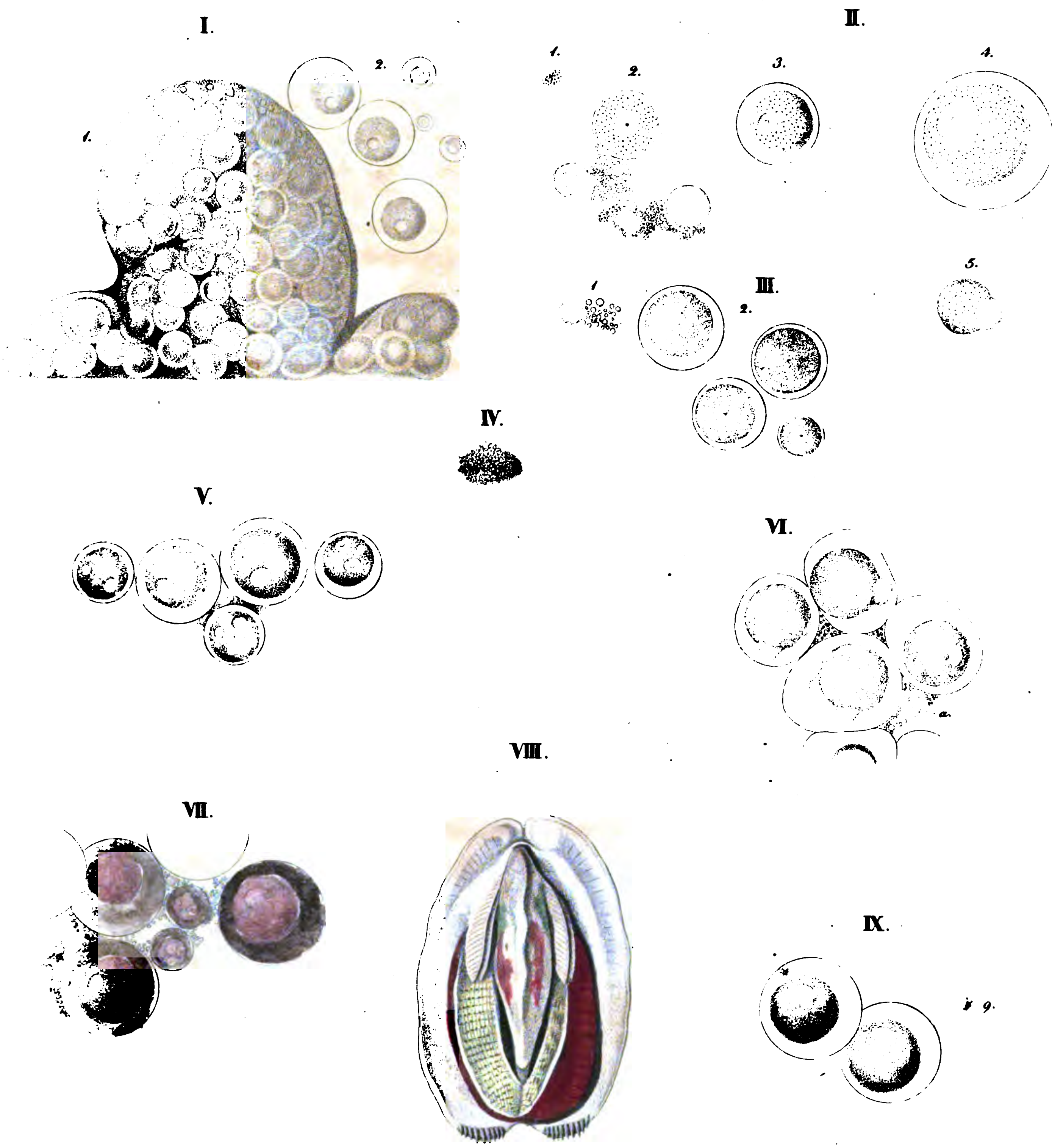
Fig. XII. Einer dergleichen ausserhalb und von der Seite und gleich den Vorigen etwas stärker vergrössert gezeichnet.

Fig. XIII. Kopie der vorzüglich in Beziehung auf den Byssus und die Gesammtform der Schalen irrigen Abbildung eines solchen Muschel-Embryo von Jacobson.

Fig. XIV. und XV. Die zum Austritt aus dem Chorion reifen Embryonen von *Anodonta intermedia.* XV. ein im Anfang September gezeichnetes Ey, wo die klaffenden Muschelschalen schon das Chorion unregelmässig ausdehnen, man bemerkt sehr deutlich die Fimbrien der eingebogenen Haken und den hervorgetriebenen zusammengewickelten Byssusfaden; auch treiben sich am Hinterrande kleine schwimmende Atome im raschen Wirbel umher, auf die Athmungsbewegung deutend, obwohl der Wirbel jetzt nicht mehr den ganzen Embryo zu bewegen im Stande ist. XIV. ist ein aus dem Chorion ausgetretener, und im Anfang October aus den Kiemen genommener und gezeichneter Embryo, an welchem man ausser den sehr deutlich sich darstellenden Haken und den einfachen aus der Mitte des Leibes hervorgehenden Byssusfaden bei 100fältiger Vergrösserung und recht günstigem Lichte nach jeder Seite drei hervorragende wasserhelle Blättchen bemerkt, von welchen ich *α. β.* für Andeutung der grossen äussern und innern Kiemenblätter, *γ.* für Andeutung der Kiemenblättchen des Mundes halte.

Fig. XVI. Schematische Zeichnung, um die Umänderungen des Hakens am Muschel-Embryo zu den gefaserten Rändern an der Athmenspalte des Mantels der alten Muschel zu zeigen. *a.* Schema einer kleinen Muschel, mit dem noch in der Mitte stehenden Haken *γ.* *b.* ältere in schiefer Richtung *α.* forgewachsene Muschel, wodurch die Fimbrien *γ.* in die Nähe der hinteren Athmungsöffnungen *β.* rücken.

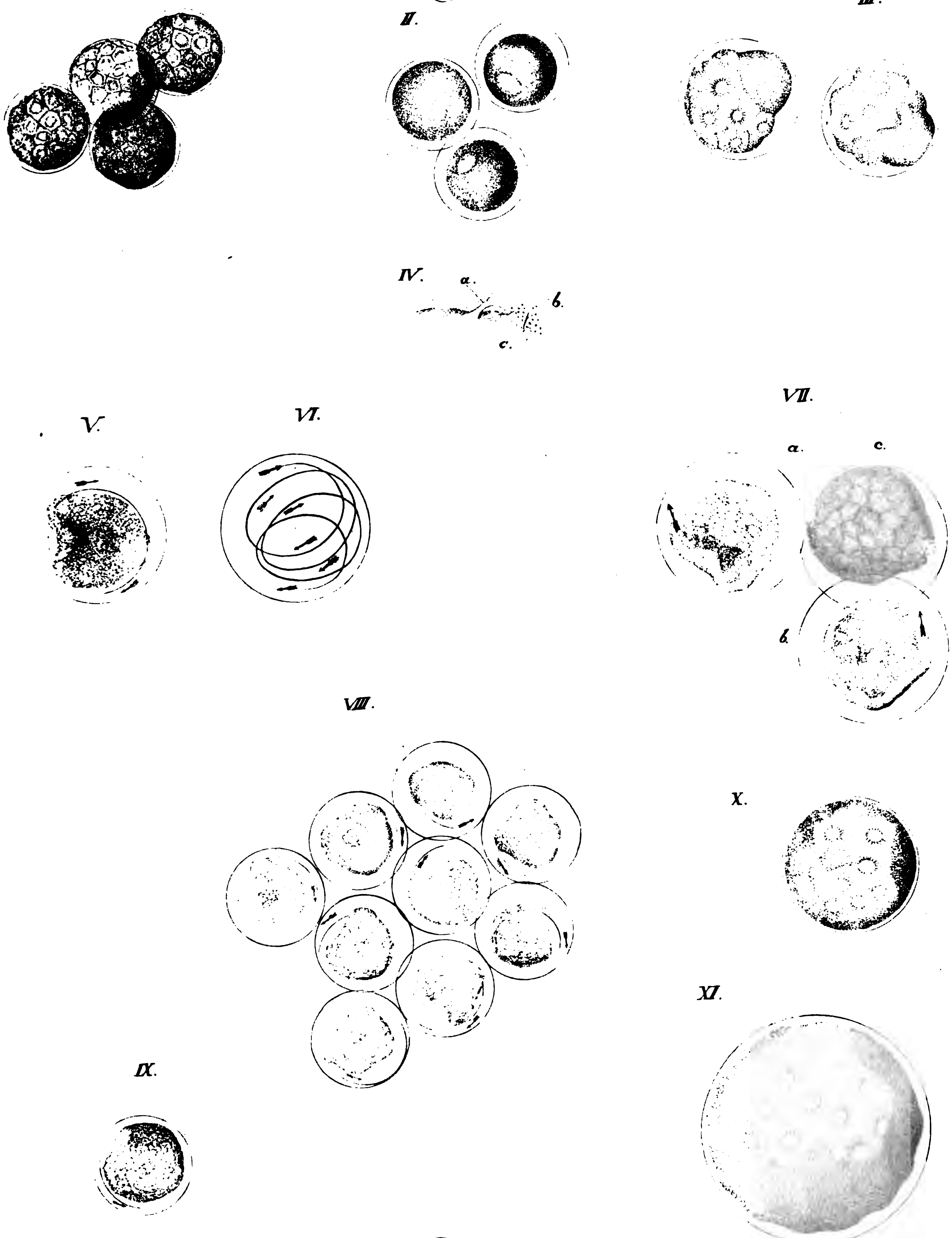
Taf I.



Unio.

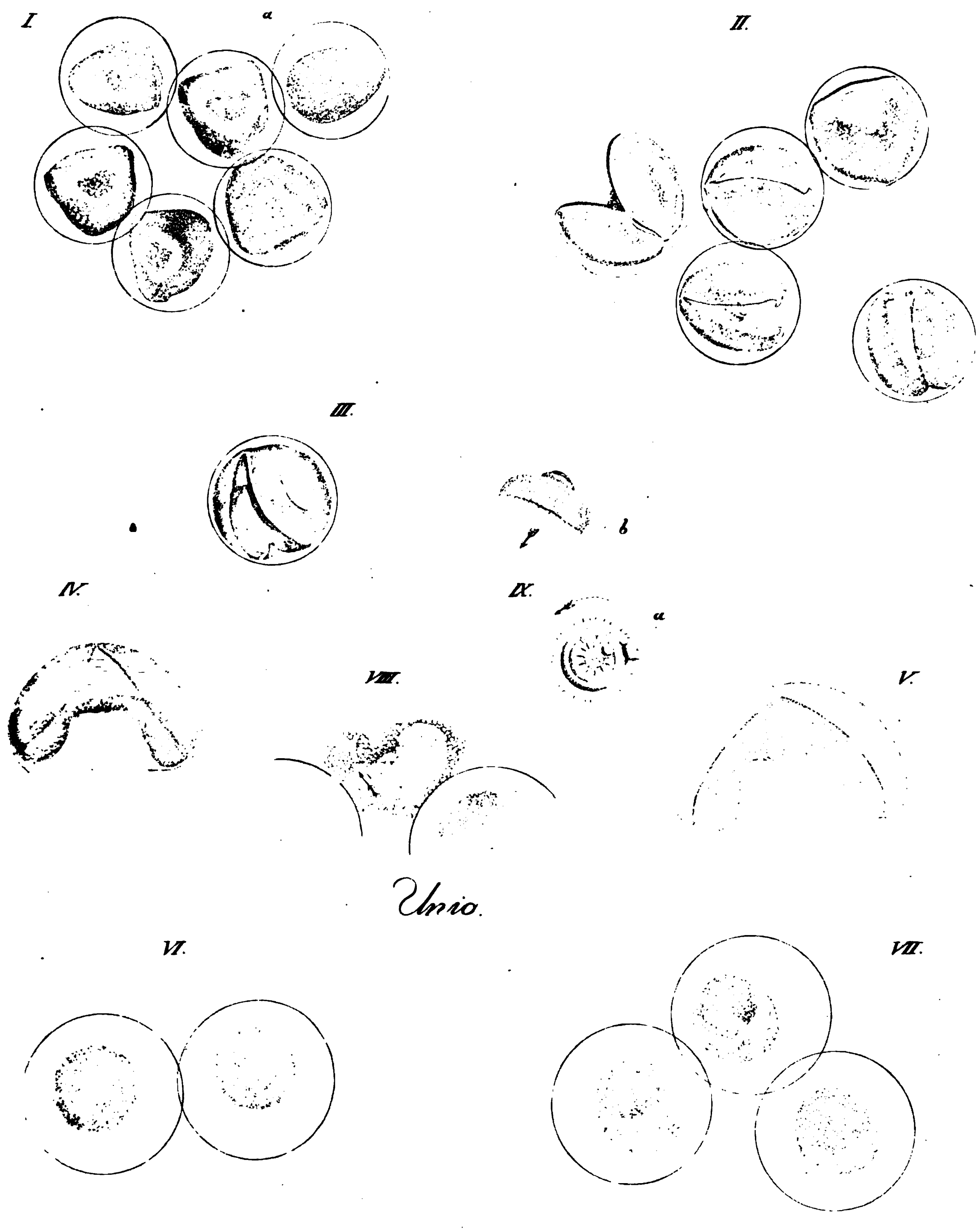
...s. del.

Taf. II.



Unio.

Taf. III.



Anodonta.

Carus del.

W. XVI. Pl.

Taf IV.



Carus del.

PLANTARUM NONNULLARUM MYCETOIDEARUM,

IN

HORTO MEDICO BONNENSI OBSERVATARUM,

EVOLUTIO,

ICONIBUS ET DESCRIPTIONIBUS ILLUSTRATA.

SCRIPSIT

DR. TH. FR. LUD. NEES AB ESENBECK,

A. C. N. C. S.

Cum tabulis IV. pictis.

(*Academiae trad. a.* 1821., *nunc denuo recogn.*)

Inter corticem coriarium, cui in caldariis plantarum testae imponi solent, non raro, imprimis vernali tempore, oritur Rhizopodium seu Mycelium quoddam candidum, plumulosum, araneae operi simillimum, longe lateque serpens et frustula tenuiora corticis undique tanquam velo subtili involvens. Ex horum floccorum connubio plures Fungorum species proveniunt; ante omnes autem frequens occurrit *Amanita virgata* P. (*Agaricus* [*Volvaria*] *volvaceus* Bull.).

Ex eodem rhizopodio mense Februario anni 1820 alium, et elegantem eum fungillum observavi prodeuntem, quem icone illustratum hic offero, celeb. Ehrenbergii vestigia premens.

Videtur mihi quidem memoratu dignus iste fungillus, quoniam evidenter demonstrat, *Sclerotium* esse non solum Fungorum prototypum imaginarium, sed posse etiam e coniugio rhizopodii illorum nasci, si forte tenera germina ante debitam evolutionem aut deficiente humore necessario induresc ant, aut longius a lucis influxu seclusa atque defossa opprimantur. Neque igitur Fungorum seminibus comparabimus ista Sclerotiorum, ut ita dicam, vana idola, sed potius embryonibus similia esse statuimus, praecipiti partu abreptis.

Nunc autem, cum semel Fungorum tam seminum quam embryonum appellatione, sane ab his alienissima usus sum, non

possum, quin ad veterem illam de Fungorum propagatione quaestionem conversus ingenue fatear, esse quaedam in hac, quam hodie narraturus sum observatione, unde argumenta elici posse videantur aptissima sententiae illorum, quibus fungos per generationem originariam provenire persuasum est, etiamsi generationis huius doctrinam non argumentationibus, sed solis experimentis bene et caute institutis sive probandam esse sive refellendam censeam.

Cur vero in regno hoc singulari, a plantis altioribus longissime dissito, duplex rerum origo statui nequeat, ego non intelligo; siquidem in cortice quercus, ad usum coriariorum fermentationi subiecto, sporas tenerrimas fungorum, si adsint, sive facultate germinandi privari, sive tota omnino destrui, verisimile videtur. Isti autem cortices post usum denique coriariorum in caldaria nostra feruntur, ibique secundum varias temporum, caloris, humiditatis lucisque vicissitudines aut *Aethalium flavum* L., aut (rarius tamen) *Stemonitis decipiens*, aut *Peziza vesiculosa*, aut *Sclerotium Mycetospora*, aut *Agaricus volvaceus* P. ex iis elicitur. In universum autem de ortu horum mycetum, quoad anni tempora, haec statuenda: Autumno, hieme et primo vere, cum caldaria calore quidem et humiditate abundant, luce vero, praesertim coelo pluvioso, carent, *Sclerotium* praesertim gigni, vernali tempore rarius *Aethalium flavum* et *Stemonitin* nostram observari; denique ineunte aestate, quo tempore caldaria per dies longiores luce illustrantur, Agaricos, fungorum proceres, provenire; quod quidem optime congruit cum sententia cel. Friesii, qui in introductione ad Systema Fungorum haec habet: „Nisus idem reproductionis in „potestate lucis producit hymenium.“ (V. Syst. mycol. pag. XXVIII.)

Liceat iam ex Fungorum hic indicatorum numero *Sclerotii* illum simillimum, in *Agaricum* se evolventem, et *Stemonitin* pluribus describere:

I. Sclerotium Mycetospora.

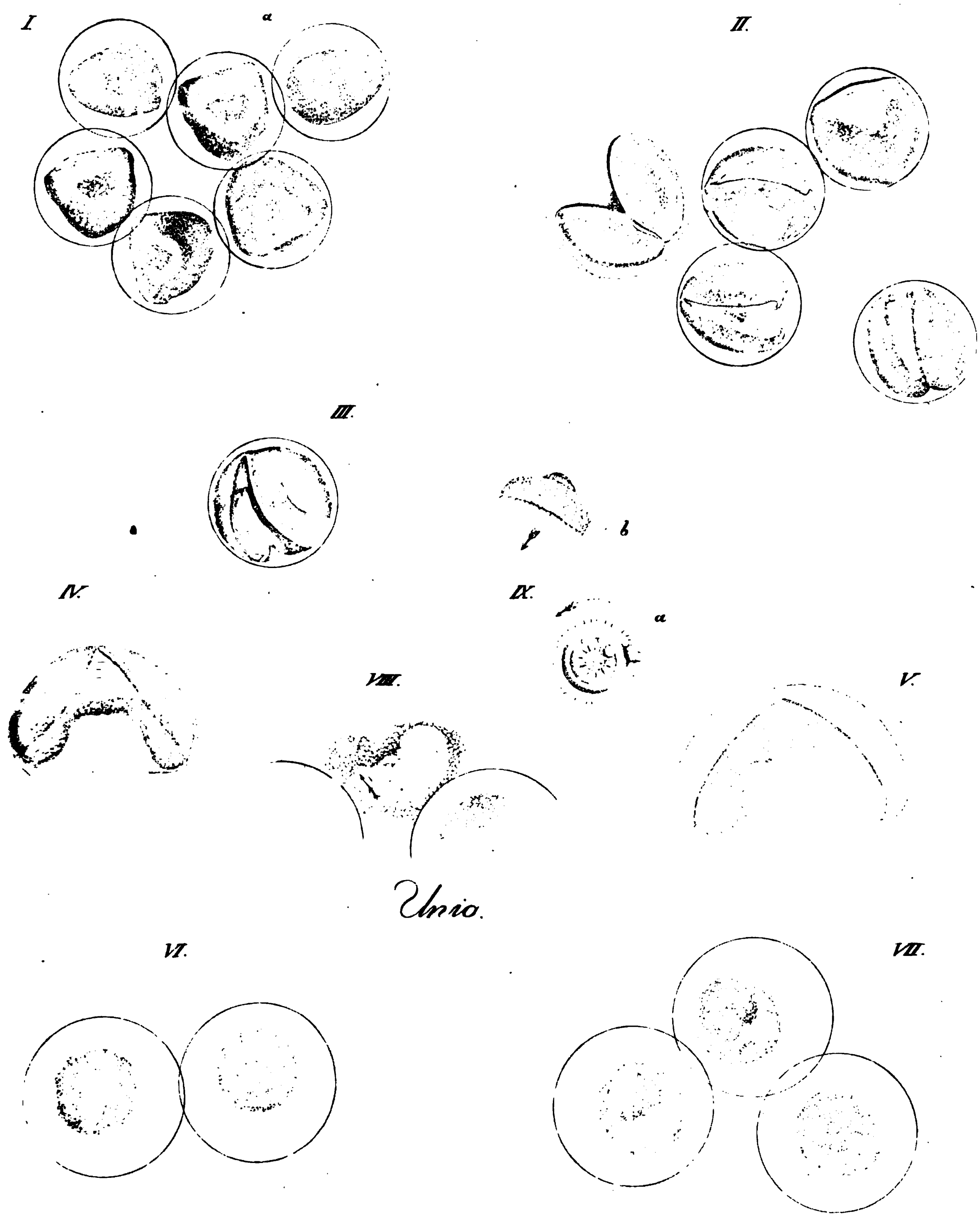
Scl. gregarium, globosum, ex albido demum spadiceum, hypostromati floccoso candido insidens. Tab. V. Fig. 1. *a.* — Fries. Syst. mycol. Vol. II. p. 253.

Descriptio.

In Rhizopodio floccoso candido hinc inde globuli minuti conspiciuntur, a floccis contextis adscendentibus sublati et quasi stipitati, subpyriformes (Fig. *b.*); hoc in statu globulus extus intusque mere floccosus apparet, qualem Figura *d.* monstrat.

Mox increscit fungillus, flocci ad superficiem in corticis speciem coëunt, ad basin quoque rariores evadunt et color albus in flavescentem dein in pallide fuscum transit (Fig. *c.*). Magnitudo globulorum a $\frac{1}{4}$ lineae ad lineae dimidiae diametrum variat. Dum flavescunt laeves sunt, aetate infuscati corrugantur. Intus semper albi inveniuntur et structuram Sclerotiorum communem floccoso-cellulosam ostendunt.

Observ. I. A *Sclerotio Semine* P., affini specie, hypostromate floccoso facile distinguitur. *Sclerotium pubescens* P. magnitudine, colore pallido et imprimis loco natali (in Agaricorum lamellis) a nostro recedit. (Conferas circa hanc speciem cel. Friesium, qui in operis supra laudati volumine secundo p. 253. et istam speciem in Agaricos explicari affirmat.



Unio.

Anodonta.

Carus del.



Anodonta

Carus del.

minorem, in cortice coriariorum sub dio coacervato invenit Libertia nobisque exempla utriusque misit.

2. *Pezizae* etiam generis species duae novae, vel eiusdem fortasse novae speciei duae formae singulares, e Phialearum cyathoidearum tribu, in *Sclerotiis quercino* et *complanato* nascentes, ab eadem Libertia observatae sunt nobisque traditae; quarum alia exempla Sclerotium radicali fibra evidenter perforantia in corpus eius penetrabant, alia autem ex communi potius substrato emergere videbantur. Quam ob rem etiamsi longe alia sit ratio harum Pezizarum atque Agarici memorati, ex primordiis suis, Sclerotio similibus, aut penitus se evolventis, aut sub aliena ista globuli simplicis forma persistentis, scilicet cum Pezizae in Sclerotio sive casu, sive electione vel praedestinatione quadam, illato vel inserto iis semine, more parasitarum crescant, Agaricus contra per se quidem non diversus sit ab isto quod videbatur Sclerotium; nihilo secius tamen maxime memorabilis videtur eiusmodi Fungorum alius ordinis cum Sclerotiis coniunctio.

Explicatio tabularum.

Tab. V. Fig. *a.* *Sclerotium Mycetospora* diversae aetatis.
— *b.* Idem magnitudine auctum.
— *c.* Rhizopodium s. Mycelium Agarici, magnitudine valde aucta.
— *d.* Contextus floccosus Sclerotii valde iuvenilis, s. Agarici primordiis nondum oppressi.
— *e.* Segmentum Sclerotii perfecti.

Tab. VI. Fig. *a.* Caespes Agaricorum iuvenilium diverso evolutionis statu.
— *b.* Agaricus infans.
— *c.* Contextus floccosus segmenti transversalis.
— *d.* Agarici iuveniles longitudinaliter dissecti, ut diversa evolutionis momenta in conspectum veniant.
— *e.* Agaricus volvam rumpens.
— *f.* Idem magis evolutus, e volva emergens.

Tab. VII. A. Fig. *g.* Fungus perfectus.
— *h.* Idem inversus, ut hymenium conspiciatur.
— *i.* Idem cum stipite, longitudinaliter dissectus.
— *k.* Situs lamellarum.
— *l.* Lamella separata.
— *m.* Asci cum sporis, magnitudine maxime aucta.

Tab. VII. B. Fig. *a.* Massa mucilaginosa, ex qua *Stemonitis decipiens* oritur.
— *b.* Eadem massa, iam in tubercula protuberans.
— *c.* Eadem, post noctis spatium in sporangiola distincta evoluta.
— *d.* Sporangiola matura.

Tab. VII. B. Fig. *e*. Hypostroma membranaceum, nigrum, nitidum, e subsidente et exsiccata pulpa matricali residuum, cui sporangiola inhaerent, ante plenam evolutionem arefacta.

— *f*, *g*. Fungilli eiusmodi dissecti, ut structura interior imperfecta appareat.

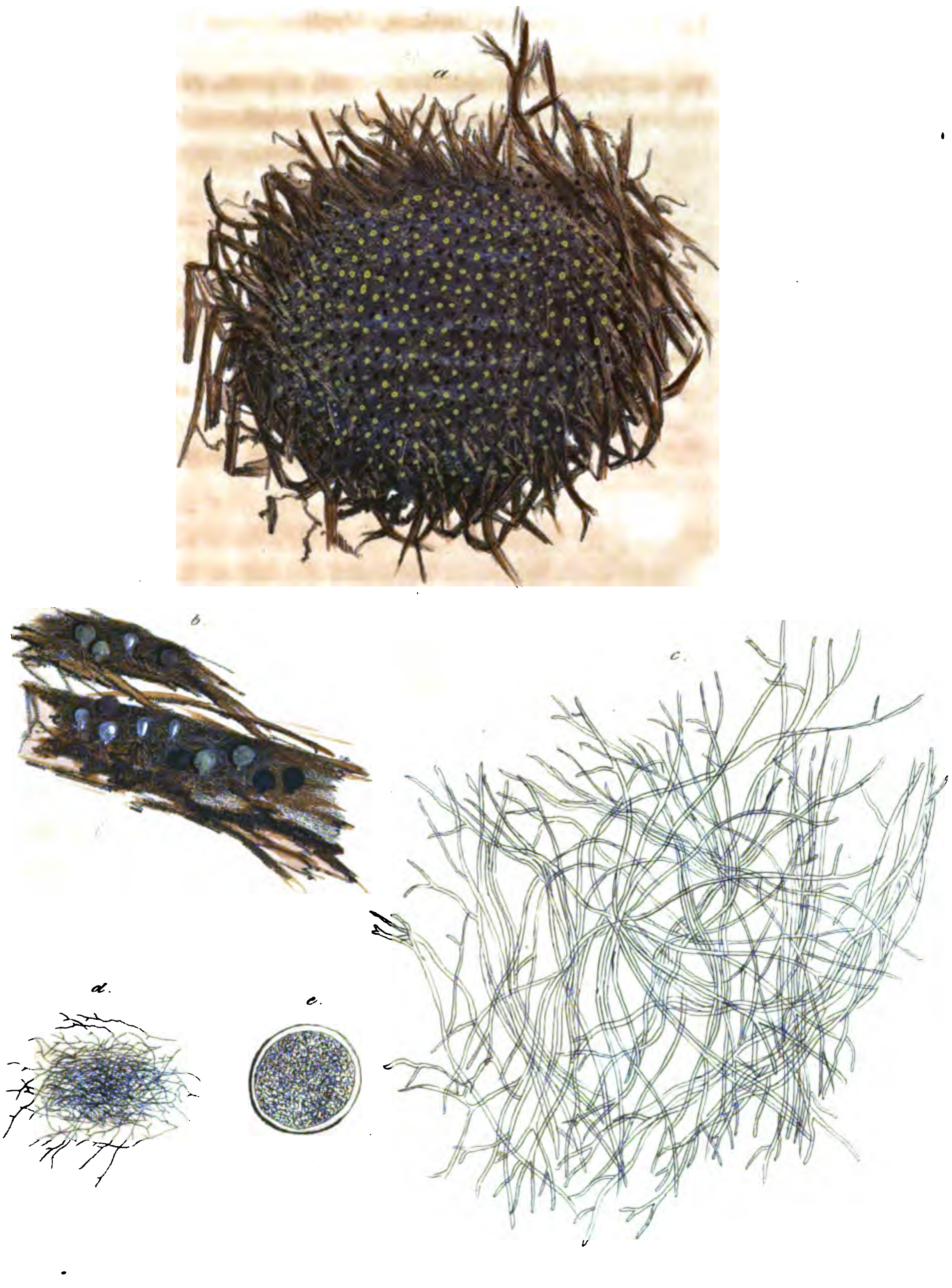
— *h*, *i*. Exempla perfectiora, capillitium et columellam exhibentia, valde aucta magnitudine.

— *k*. Columella, aucta magnitudine.

— *l*, *m*. Sporangiola perfecta, peridio fugaci iam exuta.

— *n*. Stipes, capillitium penetrans, magnitudine aucta.

— *n*, *o*. Capillitii structura, valde aucta magnitudine.



Sclerotium Mycelospora nob.

T. Wild ad nat. pinx et in lap. del.



Agaricus volvaceus Bull.

T. Weld ad nat. pinx. et in lap. del.



Agaricus volvaceus Bull

T. Wild ad nat. pinx. et in lap. del.


a.
b.
c.
d.
e.
f.
g.
h.
i.
k.
l.
m.
n.
o.

MONOGRAPHIA GENERIS MELOES.

AUCTORIBUS

Dr. J. F. BRANDT et W. F. ERICHSON.

Cum tabula picta.

(*Academiae trad. d. 23. Aug. a. MDCCCXXXI.*)

Meloë *Fabr. Meyer. Latr. Leach. etc.*
Meloës *spec. Lin. Pall. etc.*

Corpus oblongum, molle, colore plerumque obscuro.

Caput collo angusto thoraci insertum, perpendiculare aut inflexum, subhemisphaericum, interdum etiam subcordatum, ore nonnihil producto. Frons linea longitudinali tenui, interdum magis minusve obsoleta, impressa. Clypeus transversus, linea impressa angulata a fronte separatus, apice truncatus, basi corneus, supra punctis profundis setigeris impressus; apice submembranaceus, plerumque testaceus laevis glaber. Labrum plerumque obcordatum, apice nimirum dilatatum, angulis late rotundatis, et inter angulos profundius emarginatum: rarius leviter emarginatum (M. maialis) vel truncatum (M. cancellatus), supra piloso-punctatum, apice ciliatum. Mandibulae corneae, crassiusculae, extus convexae, intus subdentatae, apice saepe bifidae. Maxillae corneae laciniis duabus corneo-coriaceis, interna subquadrata, hirsuto-fimbriata, externa (palpo maxillari interno) biarticulata, articulo primo minuto, secundo intus emarginato, angulo apicis interno acuto, externo rotundato; undique hirsuto-fimbriato. Palpi maxillares quadriarticulati, articulo primo parvo conico, secundo elongato compresso-conico, tertio praecedenti dimidio breviore, basi minus tenui, etiam

compresso-conico, quarto compresso-cylindrico, apice rotundato-truncato. Labium corneo-coriaceum, subobcordatum, basi truncatum, apice levissime emarginato hirsuto, lateribus rotundatis. Palpi labiales breves, crassiusculi, triarticulati, articulo ultimo incrassato subgloboso. Mentum apice truncatum, lateribus antice valde rotundato-ampliatis, dein retractis, basi deflexum. Gula distincta, laevis, apice dilatata. — Oculi parvi, laterales, obliqui, oblongo-ovales. — Antennae prope oculorum marginem interiorem et inferiorem insertae, undecim-articulatae, formae diversae secundum tribus et species (subsetaceae in M. decoro, uralensi; apice subincrassata e in M. laevi, brevicolli; filiformes in M. corallifero; medio incrassatae et in mare angulatae in M. Proscarabaeo etc.): articulo secundo tamen semper reliquis minore, ultimo plerumque oblongo-ovato, apice subacuminato, interdum etiam emarginato, (M. maialis); articulis primis nitidis, punctatis, breviter nigro-pilosis; apicalibus pube minutissima fusca obductis, opacis.

Prothorax, s. thorax sensu stricto, capite plerumque satis angustior, supra planatus, lateribus inflexis. Prosternum antice late emarginatum, medio transversim elevatum, postice bisinuatum, lobo medio inter coxas producto, apice emarginato. Reliquum inter coxas spatium membrana clauditur. Mesothorax: scuto (dorsulo Kirby et Spence) transverso, plerumque sub thorace recondito, scutello nullo; Scapulariis utrinque duplicibus, anterioribus magnis, antice vel coëuntibus vel approximatis, postice mesosternum triangulariter includentibus, posterioribus minutis, parum conspicuis; Mesosterno (Peristhetio Kirby et Spence) transverso, scapulariis triangulariter incluso, marginem anteriorem mesothoracis vix vel omnino non attingente, ante insertionem coxarum truncato-introrsum flexo, inter coxas valde

angustato, tuberculo spiniformi instructo. Metathorax supra brevissimus; Parapleuris sub elytrorum margine inflexo reconditis, angustioribus, subparallelepipedis; Metasterno (Mesosthetio Kirby et Spence) mesosterno multo minus prominente, appresso, antice cum mesosterno arcte coniuncto, basi utrinque pro coxarum mediarum acetabulis emarginato, lateribus dilatato, apice sinuato, medio in acumen interdum emarginatum producto: acumine introrsum reflexo, et in processum longum tenuem, inde a medio bifidum, litterae Y aequantem, pro musculorum insertione prolongato. *)

Elytra abbreviata, mollia, basi alterum altero incumbentia, iam laevum dextro, iam dextrum laevo; apicem versus dehiscentia, apice rotundato, margine laterali inflexo pectoris latera tegente; saepissime coriaceo-rugosa.

Alae omnino nullae.

Pedes magis minusve validi, punctis piligeris impressi, coxis subcylindricis liberis, trochanteribus oblique truncatis, femoribus arcte affixis; his compressis rectis, tibiis subarcuatis praesertim mediis, apice calcaribus duobus armatis, vel omnium simplicibus, vel anteriorum simplicibus, posticorum interno etiam simplici, externo crassiusculo, apice dilatato, oblique truncato. Tarsi anteriores quinque-postici quadriarticulati, articulo primo longiore, reliquis subaequalibus, compressiusculis, subtus densius pilosis, in mare interdum dilatatis subtus luteo-

---

*) Hic processus, a cll. Kirby et Spence Postfurca vocatus, in omnibus observatur coleoptris, sed pro familiis et generibus forma mirifice discrepans. — In Lyttá vesicatoria hic articulus itidem ut in Meloë Proscarabaeo etc. constructus est, praeter quod in medio, ubi furca oritur, utrinque patella subcircularis affixa est.

spongiosis. Unguiculi usque ad basin fissi, parte exteriore validiore simplici, i. e. intus non serrato (Tab. VIII. Fig. 8. *b.*); in M. cancellato vero unguiculi non fissi, sed basi dente valido instructi. (Fig. 9. *b.*)

Abdomen elytra plerumque valde superans, praesertim in feminis gravidis, saepe tamen omnino sub elytris reconditum, septem componitur segmentis, subtus omnino corneis, plerumque punctis, pilos retrorsum versos gerentibus, imprimis versus apices impressis, supra plerumque membranaceis, area media cornea instructis. Segmentum ultimum s. anale in omnibus totum corneum.

Omnia corporis segmenta praeter caput et ultimum abdominis, h. e. prothorax, mesothorax, metathorax et abdominis segmenta 1—6, utrinque stigmate instructa sunt; stigmata igitur utrinque novem. E stigmatibus tracheae fasciculiformes oriuntur, et in ramos aequales dissipantur; ramus communicans sat tenuis.

Tubus intestinalis exoritur oesophago brevi, initio tenui, dein sensim ampliato, a ventriculo strictura levi seiuncto, quo proventriculus quasi formatur, intus plicis longitudinalibus sex instructus, et a ventriculo ipso annulo duodecim eminentiarum abbreviatarum, quarum inter plicam quamque bina observantur, separatus. Ventriculus oblongus, amplus, extus fibris circularibus sat conspicuis, intus plicis transversis et villorum vestigiis instructus. Ubi transit in canalem intestinalem, annulus reperitur, eminentiis sex, literae M aequantibus, compositus, pylorum referens; e quaque eminentia fasciculi longitudinales musculares in intestinum transeunt. Canalis intestinalis ventriculo multo tenuior, primo flexura brevi deorsum, mox antrorsum, dein retrorsum vertitur et in intestinum rectum, intus sexplica-

tum transit, a quo levi strictura terminatur. Tubus intestinalis corpore tertia parte longior. Vasa biliaria sex, apice libero coeca, fasciculiformia atque inter se convoluta intestini superiori curvaturae adhaerent, et spatio aequali distantia, supra emarginationem tuberculi M-formis pylorum intrant.

Testiculi subrotundi, albi, utrinque fere in ventri medio siti; vasa deferentia basi tenuia, mox sensim ampliata, retrorsum, dein antrorsum, et mox iterum retrorsum flexa, sese coniungunt: Vas deferens commune tenue flexuosum transit in penem elongatum, subcompressum, apice subsecuriformem, infra bidentatum, a vagina conica, apice bidentata, infra fissa amplexum; quae vagina basi cum squamula clypeiformi, marginibus inflexa, nigra nitida articulatim coniuncta est. Ubi vero vasa deferentia utriusque testis conveniunt, ostium faciunt utrinque intestinula coeca tria, quorum externum longissimum, medium longius, interius et superius breve, clavatum, curvatum conspicitur.

Ovaria oblongo-ovata, intus cava, membranacea, tenuia, extus omnino fere ovulis croceis, in processibus albidis coecis, apice caudatis contentis obtecta; intus sub quovis processu foramen observatur, ad emittendum ovulum. Ductus deferentes ovariorum desinunt in ductum communem brevem (vaginam), in quam vesiculae tres ostium faciunt, quarum maxima medio constricta, eiusque ductus deferens excipit ductum vesiculae minutae, subrotundo-pyriformis, et in medium vaginae immittitur. Infra in ostio hoc sese immergit ductus vesiculae tertiae elongatae. Omnes hae vesiculae continent liquorem album tenacem.

Systema nervorum ventralium octo componitur gangliis, quorum posteriores septem ramulos emittunt ad organa thoracis

et abdominis; postremum omnium maximum fasciculatim dissipatur, atque genitalibus, intestino et corporis apici nervos suppeditat. Ganglium anticum quatuor emittit ramos minores ad oris partes inferiores, et duos laterales maiores oesophagum amplectentes et cum cerebro sese coniungentes. E cerebri lateribus exoriuntur nervi optici incrassati, et antice ramulus utrinque ad antennam vergens et prope hunc ramulus cum ganglio nervorum systematis imparis intestinalium frontali connexus, ramulumque ad instrumenta cibaria superiora emittens.

Systema nervorum intestinalium duplex: par, s. laterale, et impar s. intermedium. Pars intermedia in capite incipit ganglio frontali triangulari, ante cerebrum sito, quocum ramulo supra memorato communicat. Antrorsum ganglion frontale ramulos emittit ad oris partes, retrorsum nervum simplicem, sub cerebro supra oesophagum in ventriculo situm, ramulos emittentem et in ventriculo antico in nodulum triangularem incrassatum, e quo ramuli utrinque evadunt. — Pars lateralis incipit duobus nodulis, utrinque prope oesophagum sitis, quorum anterior maior, antrorsum et sursum nervum ramo transversali cum nervo impari coniunctum, duos nervos laterales posterioremque singulum emittit, quo se cum nodulo posteriore minore coniungit, qui ramulis tenerrimis in ventriculi superficiem posteriorem et lateralem transit.

Per totum fere orbem Meloës genus dispersum reperitur; ex Australasia modo, Asiaque meridionali et Africa media nullum vidimus specimen. Species nonnullae patriam amplissimam, e. g. non modo Europam totam, sed etiam magnam Asiae partem habitant, aliae contra non transeunt limites arctiores.

Meloae plerumque frequenter occurrunt a primo vere usque ad mediam aestatem in agris, pascuis, collibus et in lucis etiam

minus umbrosis, praecipue tempore matutino et vespertino agiles, per aestum occulti. Quamvis alis destituti et abdominis pondus trahentes graviter incedunt, haud tarde nihilominus in plantas varias, quibus pascuntur, assurgunt, tarsis culmum amplectentes, eique calcaria imprimentes. Tacti antennas pedesque attrahunt et ex omnibus, praesertim pedum, articulationibus limpida promicat liquoris oleiformis flavi, rarius albidi, gutta.

Coiturus in feminae dorsum adscendit mas, corpus eius pedibus anticis amplectens, thoracem mandibulis quasi mordens, antennas antennis suis contrectans, quo evenit, ut qui antennas gerunt medio angulatas, feminam freno quasi tenentes videantur. Pluribus post coitum diebus praeterlapsis, ovula elongato-cylindrica e processibus, quibus tenebantur, evadunt et cavum magnum medium ovarii implent. Tunc temporis femina humum solidiorem effodit, terram pedibus anticis erasam abdomine extrudens, simul corpore torto foveam concinnans, ac saepius proripiens, terram cumulatam, ne relabatur, sternens. Fovea sat profunde eruta prorepit ac statim retrorsum rursus descendit, ut abdomine fundum tangente ovula deponat. Quo per dimidiam fere horam peracto, sensim adscendens terram, qua ova tegat, attrahit et saepius quiescens sensim foveam claudit. Quo facto animalculum debilitatum sese eripit, mox pasci incipit, et post paucos dies moritur.

Diebus circiter 24 praeterlapsis numerosae proveniunt larvae, longitudine fere $1\frac{1}{2}$—$2'''$, valde agiles, nigrae aut ochraceae. Corpus iis elongatum, 13-articulatum, capite triangulari, reliquis 12 segmentis magis rotundatis depressis, anterioribus tribus utrinque par pedum ferentibus et reliquos latitudine superantibus. Segmentum postremum reliquis minus, setas quatuor gerit, intermediis longioribus. Corpus totum fasciculis pilorum subtilibus

tectum. Sub cauda cl. De Geer papillam observavit, liquorem viscosum secernentem. Tarsorum unguiculi validi trifidi. Os larvae componitur labro lato magno, apice pilis compluribus obsesso, labio labro minore, in apicis medio pilos singulos, utrinque vero palpum biarticulatum gerente, cuius articulus superior truncatus, cylindricus, denticulatus est; dein mandibulis unciformibus acutis; maxillis subquadratis, intus ciliatis, extus palpo triarticulato apice truncato instructis. Antennae e longioribus et paucioribus compositae articulis, quam in imagine, articulo ultimo setaceo. — Tubus intestinalis ei imaginis admodum similis, modo magis rectus et ventriculo minus amplo. Systema nervorum, ut in coleoptrorum erucis, pluribus quam in imagine gangliis (tredecim) compositum; cerebrum ceteris gangliis similius; omnino ganglia pro statura larvae permagna.

Exclusae quaerunt larvae insecta Apiaria, iisque se adhaerentes, primum vitae tempus parasitice in animalculis hisce reperiuntur, imprimis in abdominis insertione commorantes, saepe etiam caput inter abdominis segmenta immergentes. Quamquam has larvas pullas auctores veteres iamiam observarunt, tamen huc usque metamorphosin earum, sine dubio sat mirabilem, explorare nemini contigit. Probabiliter in apum nidos feruntur, ibique, ut complurium coleoptrorum larvae, victum reperiunt, quod etiam suspicatur clariss. Latreille (Cuv. règne an. ed. II. Tom. V. p. 66.).

Larva iam ab Entomologis maxime meritis, Réaumur et De Geer observata; nihilo minus cl. Kirby proprii generis ex Apteris parasiticis eam esse professus est, quo nisus cl. Dufour nomen *Triongulinus* ei nuncupavit. (Annal. d. Soc. nat. XIII. 9. B.) cll. Lepelletier et Serville, atque Brandt et Ratzeburg tamen auctorum veterum observationes confirmarunt.

Meloas ipsos ab antiquis auctoribus nomine Buprestidum, quibus pecora, si in gramine occultas eas devorassent, morte afficerentur, memoratos esse, ingenuose opinatur cl. Latreille (Mém du Mus. d'Hist. nat.). In saeculo praeterlapso observationes circa haec animalcula, in usum medicinalem assumta, publicarunt Entomologi, imprimis Réaumur, De Geer, Roesel etc. Linneus cum coleoptris magis minusve vicinibus haec insecta coniunxit in genere *Meloë*, quod postea in genera plura dissolvit Fabricius, his nostris nomen Linneanum retinens: errore tamen Gallerucam quandam his insectis nomine Mel. marginata associavit, qua ab Illigero remota, integrum hucusque remansit hocce genus, ab auctoribus pluribus exornatum observationibus, et a duobus monographis tractatum; altero cl. Meyero (Frid. Alb. Ant. Meyer, Dr., Tentamen Monographiae Meloës. Gotting. 1793); altero cl. Leach (Transact. of the Linn. Soc. Vol. XI. 1818.). Nuperrime quidem cl. Stephens in Catalogo Insectorum Angliae ex Melois antennis medio incrassatis genus constituit *Proscarabaeus*, eodem iure autem species, quas vidimus, viginti quinque in genera tredecim distribuere potuisset.

Nos maluimus divisiones proponere, quae sequuntur:

A. Tibiarum posticarum calcari exteriore apice dilatato, oblique truncato.

I. Antennis medio incrassatis:

1. Articulis 5—7 in mare angulatim compositis: spec. 1—4.
2. Antennis totis in utroque sexu rectis: spec. 5.

II. Antennis medio haud incrassatis:

1. Articulo ultimo integro.

a. Tarsis in utroque sexu simplicibus.

* Areis in anterioribus abdominis segmentis nullis: spec. 6. 7.

** Areis in anterioribus abdominis segmentis subcircularibus, minutis: spec. 8—12.

*** Areis omnibus subsemicircularibus, sat magnis: spec. 13—18.

b. Tarsis omnibus in mare subtus luteo-spongiosis: spec. 19.

c. Tarsis anterioribus in mare

* Articulis 1 et 2 subtus luteo-spongiosis: spec. 20.

** Articulis 1—4 subdilatatis, subtus luteo-spongiosis: spec. 21, 22.

d. Tarsis anticis in mare subdilatatis, subtus luteo-spongiosis: spec. 23.

2. Antennarum articulo ultimo apice emarginato: spec. 24. (25?)

B. Tibiarum posticarum calcari utroque spiniformi: spec. 26.

Descriptiones specierum.

A. Tibiarum posticarum calcari exteriore apice dilatato, oblique truncato.

Unguiculi usque ad basin fissi. (Tab. VIII. Fig. 8. *b.*)

I. Antennis medio incrassatis.

Antennarum articuli 4, 5, 6, 7 in mare valde, in femina leviter incrassati, 8, 9, 10, 11 tenues. Tarsi omnes maris leviter dilatati subtus luteo-spongiosi.

1. Antennae masculae articulis 6 et 7 compressis, angulatim compositis, unde subtus in medio angulato-emarginatis.

Abdominis segmenta supra membranacea, areis suffulta subsemicircularibus, tertiam fere segmenti partem occupantibus.

1. *M. Proscarabaeus.*

Violaceo-niger, capite thoraceque profunde punctatis.

Mel. Proscarabaeus *Linn. Faun. Suec. p.* 227. *n.* 826.
Syst. nat. II. p. 697. *n.* 1. *ed. Gmel.* 2017.
Fabr. Syst. Ent. p. 259. *n.* 1.
Spec. Ins. p. 327. *n.* 1.
Mant. Ins. I. p. 215.
Ent. Syst. I. 2. *p.* 517. *n.* 1.
Syst. El. II. p. 587. *n.* 1.
Goeze Beitr. I. p. 693. *n.* 1.
Geoffr. Hist. des Ins. I. p. 377. *n.* 1. *tab. VII. f. IV.*

Scop. Ent. Carn. p. 59. *n.* 184.
Villars Ent. I. p. 397.
Oliv. Ent. III. n. 45. 5. *tab. I. f.* 1.
Marsh. Ent. Britt. I. p. 481. *n.* 1.
Gyll. Ins. Suec. II p. 482. *n.* 1.
Leach. Linn. Transact. XI. p. 46. *tab. VII. f.* 6. 7. *et p.* 250.
Brandt u. Ratzeburg Darst. d. off. Th. II. p. 113. *tab. XVI. f.* 4. 5.

Mel. Proscarabaeus var. *β. Payk. Fn. Su. III. p.* 362. *n.* 1.

Mel. tecta *Panz. Fn. Ins. Germ.* 10. 14. (*Mas*).
Krit. Revis. p. 140.
Ent. Germ. p. 351. *n.* 5.
Meyer. Tent. Mon. Mel. p. 12. *n.* 4.
Latr. Gen. Crust. et Ins. II. p. 218.

Mel. tectus *Leach. Linn. Transact. XI. p.* 48. *tab. VII. f.* 8. 9. *et p.* 250. *n.* 13.
Mel. punctata *Panz. Fn. Ins Germ.* 10. 15. (*Femina*).
Ent. Germ. p. 351. *f.* 4.
Mel. punctata (*Fabr.*) *Illig. Mag. IV. p.* 169.
Mel. Brunsvicensis *Meyer Tent. Mon. Mel. p.* 25. *n.* 7.
Mel. atrata *Meyer Tent. Mon. Mel. p.* 15. *n.* 2.
Mel. rugipennis *Mannerh. Hummel. Ess. Ent. p.* 21. *n.* 16.
Mel. Taurica, Mel. cyanella, Mel. Gallica } *Dej. Cat. p.* 75.
Mel. cyanea *Dej. Cat. p.* 75. ?
Proscarabaeus vulgaris *Schrank. Enum. Ins. Aust. p.* 225. *n.* 424. (*cum* M. violaceo *confusus.*)
Cantharis Proscarabaeus var. nigra *De Geer. Ins.* 5. 3. 1. *tab. I. f.* 1.
Schaeff. Icon. tab. 3. *f.* 5. (*Meloë primus.*)
Frisch. Ins. VI. 6. *p.* 14. *tab. VI. f.* 5. 6.

Long. $3\frac{1}{2}$—$20'''$. Lat. $1\frac{1}{4}$—$6'''$.

Corpus nigrum, magis minusve violaceo-micans, imprimis in pedibus capite ac thorace. Caput glabrum sat profunde punctatum, punctis in fronte rarioribus, canalicula frontali tenui abbreviata, violaceo-nigrum sat nitidum. Clypeus basi punctis piliferis sat profundis, labium subtilioribus rarioribus impressum. Antennae sat distincte violaceae, nitidae. Thorax latitudine vix brevior, basi leviter emarginatus, angulis anticis vix conspicuis, cum lateribus rotundatis, basi iterum leviter emarginatus marginatusque, supra magis minusve depressus, punctis sat profundis, in medio parcioribus, ceterum saepius confluentibus impressus, niger plerumque violascens, nitidus, lobis inflexis subtiliter parce punctatis laete violaceis nitidissimis. Elytra magis minusve coriaceo-rugosa, atra, supra parum, marginibus inflexis distinctius violascentia. Abdomen supra atrum opacum, areis subopacis, subtiliter coriacea, punctis raris piliferis impressis; subtus subviolascens, crebre piloso-punctatum. Pedes validi, plerumque purpureo-violacei, sat nitidi.

Patria. Europa tota et Sibiria; tempore vernali frequens.

Obs. Haec species ab auctoribus saepe confusa, quare eius synonymia valde intricata est. *Meloë Proscarabaeus* Lin. certe idem, ut ex descriptione Faunae Suec. patet. Fabricius, Linnaei diagnosin retinens, hunc eundem significare nobis videtur; color etiam violaceus huic magis competit, quam M. violaceo Marsh. *Mel. tecta* et *Mel. punctata* Panz. certe huc pertinent, secundum typos, qui exstant in Mus. Reg. Berol. *Mel. tectus* Leach. etiam sine dubio huc referendus. *Mel. rugipennis* Mannerh, ex Sibiria, secundum specimen, quod Museo Regio Berol. communicavit cl. Gebler, exacte convenit, colore modo omnino nigro discrepans. *Mel. Taurica* Dej. sec. Par-

reyss (Mus. Reg. et Schüpp.) et *Mel. cyanella* Dej. l. c. a comite ipso cl. Schüppel sub hoc nomine transmissus, nullo modo differunt a M. Proscarabaeo, qualis apud nos invenitur.

Mel. Proscar. var. γ. Leach. l. c. p. 250 corpore toto coerulescente modo differt. Malta, Leach. Lusitania, Mus. Reg. Berol.

Magis discrepat varietas quaedam, a cl. Waltl in Hispania lecta, cuius specimina bina exstant in Museo Regio et in collectione cl. Schüppel, nomine „*M. cyanella* Ziegl. sec. Dej." missa, colore magis coeruleo, capite thoraceque paulo subtilius punctatis elytrisque subtilius rugosis; et minus accurate inspecta, speciei peculiaris speciem prae se fert. Specimina sedule examinata autem itidem inter se discrepant ut M. Prosc. genuinus, et nullis certis limitibus ab hoc seiungenda sunt.

Meloë, cuius utrumque sexum nomine „*M. cyanea* Dej. e Gallia" a cl. Ziegler missum lustravimus in collectione cl. Schüppel, huc etiam referendum censemus; specimina vero sunt minutissima, capite thoraceque parce punctatis, laete violaceis, nitidis.

Commemorandum etiam est specimen, quod exstat in Museo Regio, nigrum, pedibus subviolascentibus, capite thoraceque subtilissime punctatis, elytris sublaevibus; certe tamen ad hanc speciem pertinet, et tantummodo naturae lusu ortum nobis videtur.

2. *M. violaceus.*

Atro-coeruleus, nitidus, capite thoraceque mediocriter punctatis.

Mel. violaceus *Marsh. Ent. Britt. I. p. 482. n. 2.*
Leach. Linn. Transact. XI. p. 45. tab. VII. f. 3. 4. 5.

*Gyll. Ins. Suec. II. p.*482. *n.*2.
*Illig. Mag. IV. p.*168.
*Brandt u. Ratzeburg Darst. d. offic. Th. II. p.*112. *tab.XIV. f.*7.
Mel. Proscarabaeus *Panz. Fn. Ins. Germ.* 10. 12.
*Ent. Germ. p.*350. *n.*1.
*Meyer. Tent. Mon. Mel. p.*11. *n.*1.
*Rossi Fn. Etrusc. I. p.*327. *n.*590.
*ed. Helw. I. p.*289. *n.*590.
*Sulz. Kennz. d. Ins. p.*18. *n.*26. *tab. VII. f.*54.
*Latr. Gen. Crust. et Ins. II. p.*217.
*Payk. Fn. Suec. III. p.*361. *n.*1. *var. α.*
Mel. similis *Marsh. Ent. Britt. I. p.* 482. *n.*3.
Mel. aprillina *Meyer. Tent. Mon. Mel. p.*21. *n.*5.?
Cantharis Proscarabaeus var. violacea *De Geer Ins. I.* 5. 3. 1.

Long. 5—18'''. Lat. $2\frac{1}{3}$—5'''.

Corpus atro-coeruleum, sat nitidum. Caput mediocriter parce punctatum, punctis in fronte rarioribus, canalicula frontali tenui, fronte vix convexa; clypeo punctis parcis piligeris sat profunde impresso, labro subtiliter piloso-punctato. Antennae structura ut in praecedente, at minus crassae. Thorax latitudine paulo longior, apice vix, basi sat distincte emarginatus, lateribus parum rotundatis; supra nunc depressus nunc convexiusculus, parcius mediocriter punctatus, basi sat distincte transversim impressus, quo margo elevatus videtur, lobis inflexis laevibus aut punctis singulis obsoletis impressis, valde nitidis. Scutum apicis medio elevatum. Elytra subtiliter coriaceo-rugosa. Abdomen supra atrum, opacum, areis atro-coeruleis nitidis, subtiliter rugulosis parce et obsolete piloso-punctatis, subtus coeruleo-atrum, nitidulum, sat crebre piloso-punctatum. Pedes validi, nigro-cyanei, tenuiter piloselli.

Patria. Europa et Sibiria; sat frequens, sed non iisdem cum praecedente locis.

Variat haec species interdum corpore nigro, subtus coerulescente.

Obs. *Mel. similis* Marsh. l. c., quem Illiger (Mag. IV. p. 169) cum Mel. brevicolli coniungit, teste cl. Leach huic speciei adscribendus. *Mel. aprillina* Meyer forte ad M. Proscarabaeum pertinet, magis tamen cum hac specie convenit.

3. *M. Americanus.*

Atro-coeruleus, subopacus, capite thoraceque mediocriter punctatis.

Mel. Americanus *Leach. Linn. Transact. p.* 250. *n.* 14. *tab. XVIII. f.* 5.6.

Long. 6—9'''. Lat. 3—4'''.

Corpus coeruleum, subopacum. Caput latiusculum, fronte valde depressa, mediocriter minus crebre punctatum, atro-violaceum, subopacum; clypeo profunde et parce, labro subtilius piloso-punctato. Antennae tenuiores, coeruleae. Thorax latitudine parum brevior, structura omnino ut in praecedente, supra parum convexus, prope basin impressus, medio obsolete canaliculatus, undique mediocriter punctatus subopacus, atro-coeruleus. Elytra ut in praecedente, parum nitida. Abdomen itidem ut in illo, supra areis apicem versus fortius rugulosis. Pedes coerulei, tenuiter piloselli.

Patria. America borealis: Georgia, Leach. New-York, Mus. cl. Prof. Reich.

Obs. Haec species antecedenti adeo affinis, ut compluribus speciminibus comparatis, nulla inter eas fortasse constarent di-

scrimina. Forte M. violaceus var. ε. Leach. l. c. p. 250 etiam M. Americano adscribendus est.

Specimen unum, quod lustravimus, differt a M. violaceo colore minus nitido, fronte magis depressa, thorace paulo breviore, antennis paulo tenuioribus et evidenter brevioribus.

4. *M. Aegyptius.*

Niger, lateribus subcyanescens, capite thoraceque subtiliter punctatis.

Long. 15'''. Lat. 6'''.

Corpus atrum, subopacum. Caput atrum, cyaneo micans, praesertim lateribus, punctis subtilibus parcis, in media fronte rarioribus impressum; canalicula frontali abbreviata, tenui. Antennae paulo breviores, quam in M. violaceo, ceterum omnino ut in illo. Thorax latitudine antica vix longior, lateribus ante medium rotundato-ampliatis, basi apiceque evidenter emarginatus, supra depressus, prope basin vix impressionis vestigio, disperse subtiliter punctatus, medio laevis, lobis inflexis supra punctatis, infra laevibus, ater lobis inflexis cyanescentibus. Elytra subtilissime coriaceo-rugosa, atra, subopaca, margine inflexo subcyanescente. Abdomen omnino ut in M. violaceo, at nigrum, opacum. Pedes validi, atro-cyanei.

Patria. Aegyptus. Prope Alexandriam cepit clariss. Prof. Ehrenberg. Mus. Reg. Berol.

Obs. M. violaceo et hic valde affinis, sed vere distinctus videtur, capite thoraceque multo subtilius punctatis, hoc breviore, medio laevi, prope basin non impresso, scuto apicis medio non elevato, elytris minus distincte rugosis cet.

2. Antennae totae in utroque sexu rectae.

Abdominis areae magnae transversae, totum fere dorsum tegentes.

5. *M. autumnalis.*

Tab. VIII. Fig. 1. (Mas.)

Mel. autumnalis *Oliv. Ent. III.* 45. *n.* 4. *tab. I. f.* 2. (*male*).
Mel. glabratus *Leach. Linn. Transact. XI. p.* 43. *tab. VII. f.* 1. 2.
Mel. punctatus *Marsh. Ent. Britt. p.* 483. 6.
Mel. cyanea *Fabr. Syst. El. II. p.* 589. *n.* 8.?

Long. 4—6'''. Lat. $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$'''.

Corpus plerumque cyaneum, capite et thorace nitidissimis. Caput obscure cyaneum, nitidissimum, politum, punctis raris piligeris impressum, clypeo labroque fortius punctatis. Thorax subquadratus, angulis obtusiusculis, lateribus subrectis, apice truncatus, basi evidenter emarginatus, supra planiusculus, magis minusve distincte canaliculatus, basi transversim impressus, parce piloso-punctatus, ceterum laevis, valde nitidus, nigro-cyaneus. Elytra omnium subtilissime coriacea, punctis maioribus raris obsolete impressa, et inter haec subtilissime punctulata, cyaneo-nigra, subopaca. Abdomen supra atrum, areis atro-cyaneis, subnitidis, subtiliter coriaceo-strigosis; subtus nigro-cyaneum, subnitidum, parce piloso-punctatum. Pedes minus validi, atro-cyanei.

Patria. Europa: Anglia, Leach. Gallia, Mus. Reg. Berol. et Schüppel. Austriae Alpes, Mus. Schüppel. Germania borealis, Erichson.

Mas, auctoribus invisus, multo rarior, quam femina occurrere videtur: specimen depictum exstat in collectione cl. Schüppel.

Variat colore capitis thoracisque aeneo, elytrorum abdominisque aenescente: Leach. l. c. var. γ. δ. Varietatem corpore toto nigro in collectione cl. Schüppel vidimus.

Obs. *M. cyanea* Fabr. l. c. paene absque dubio hanc speciem significat; nam cui alii caput et thorax laevissima tribui possunt? Cetera synonyma indubia.

II. Antennis medio haud incrassatis.

1. Articulo ultimo integro.

a. Tarsis in utroque sexu simplicibus.

* *Areis in anterioribus abdominis segmentis nullis.*

6. *M. Tuccius.*

Abdominis segmento antepenultimo area nulla: foveolato-punctatus.

Mel. Tuccius *Brandt u. Ratzeburg Darst. d. offic. Th. II. p.* 109. *tab. XVI. f.* 3.
Mel. Tuccia *Rossi. Fn. Etrusc. I. p.* 238. *n.* 591.
ed. Hellw. I. p. 290. *n.* 591.
Meyer. Tent. Mon. Mel. p. 30. *n.* 10.
Mel. punctata *Fabr. Syst. El. II. p.* 588. *n.* 6.
Ent. syst. I. 2. p. 518. *n.* 4.
Mel. punctatus *Leach. Linn. Transact. XI. p.* 44. *et p.* 245. *n.* 3. *tab. XVIII. f.* 1.

Long. 10—14'''. Lat. 5½—6'''.

Corpus totum atrum. Caput punctis erosis sat magnis, saepe confluentibus inaequale, fronte planiuscula, clypeo basi grossiuscule, medio mediocriter punctato, apice laevi, labro subtiliter punctato, uti clypeo longius piloso. Antennae capite

parum longiores, submoniliformes. Collum rugoso-punctatum, cinereo-pilosum. Thorax latus, transversus, apice truncatus lateribus subrectis, basi minus profunde emarginatus, supra depressus, canaliculatus, punctis profundis erosis uti caput, in disco rarioribus versus margines saepe confluentibus inaequalis. Elytra plerumque punctis magis minusve profundis raro confluentibus erosa. Abdomen supra segmentis 1—5 laevibus glabriusculis, sexto area magna parce piloso-punctata tecto, subtus nitidum parce sed profunde piloso-punctatum. Pedes validi, dense piloso-punctati.

Patria. Europa meridionalis, (Gallia merid., Lusitania, Italia, Tauria) et Sibiria.

Variat. 1. Punctis elytrorum subtilibus evanescentibus, punctis capitis thoracisque rarioribus. (*Mel. corrosa* Dej.)

2. Punctis elytrorum obsoletis. (*Mel. scabricollis* Dahl.)

3. Elytris coriaceo-rugosis, ut in M. Proscarabaeo, at paulo fortius. Tale specimen a clariss. Pallas lectum, exstat in collectione cl. Schüppel.

Obs. Specimen Fabricio visum descripsit clariss. Leach. Exempla, a Rossio ipso communicata, exstant in Mus. Reg. Berol., quare synonymia indubia.

7. *M. luctuosus.*

Abdominis segmento antepenultimo area semicirculari instructo: sublaevis. Fig. 2.

Long. 8‴. Lat. 4‴.

Corpus totum atrum subopacum sublaeve. Caput punctis piligeris subtilibus impressum, in vertice et lateribus rarissimis, os versus paulo crebrioribus, ceterum laeve, clypeo et labro for-

tius et crebrius punctatis, longius pilosis, hoc fulvo-ciliato. Antennae breves, capite fere dimidio longiores, crassiusculae, filiformes, nigrae, opacae. Thorax brevissimus, latitudine summa triplo fere brevior, basi emarginatus, lateribus subrotundatis apicem versus dilatatis, apice utrinque oblique truncatus, angulis anticis subrectis posticis obtusis rotundatis; supra antice planus, ante basin pulvinato-declivis, prope angulos antieos leviter impressus, quo thoracis orae subcarinatae videntur; punctis rarissimis piligeris subtiliter impressus, ceterum laevis. Elytra punctis rarissimis subtilissimis piligeris et inter haec rugulis subtilissimis, modo oculo bene armato conspicuis, impressa, atra subopaca. Abdomen supra atrum subnitidum, punctis parcis piligeris subtiliter impressum, areis segmentorum apicalium subtiliter rugulosis; subtus confertim fortius piloso-punctatum. Pedes minus validi, nigri, unguiculis solis rufo-piceis.

Patria. Sicilia. Unicum, quod nobis innotuit, specimen exstat in collectione ditissima cl. Schüppel, qui summa liberalitate nobis describendum et depingendum illud permisit.

** *Areis in anterioribus abdominis segmentis subsemicircularibus minutis.*

8. *M. brevicollis.*

Antennis breviusculis; nigro cyaneus, nitidulus, capite thoraceque parce profunde punctatis.

Mel. brevicollis *Panz. Fn. Ins. Germ.* 10.15.
Ent. Germ. p. 351. *n.* 6.
Hoppe. Enum. Ins. Erlang. p. 69.
Meyer. Tent. Mon. Mel. p. 23. *n.* 6.
Payk. Fn. Suec. III. p. 362. *n.* 2.
Gyll. Ins. Suec. II. p. 485. *n.* 4.

Leach. Linn. Transact. XI. p. 41. *tab. VI. f.* 9. *et p.* 249. *n.* 9.

Mel. semipuncta *Dej. Cat. p.* 76.

Long. 4—11'''. Lat. 2—5½'''.

Corpus nigro-cyaneum, nitidulum. Caput glabrum, punctatum, punctis simplicibus sat profundis raris, in vertice et lateribus paulo crebrioribus; canalicula frontali vix ulla. Collum punctis crebris piligeris impressum. Antennae breviusculae, apice sensim subincrassatae, nigro-violaceae. Thorax brevis, longitudine duplo latior, antice subemarginatus; angulis rotundatis, lateribus subrotundatis, basi sat profunde emarginatus, angulis rotundatis prominentibus; supra ante basin triangulariter impressus, planatus, medio tenuissime canaliculatus, sat profunde, at minus crebre simpliciter punctatus, nitidulus, cyaneus vel nigro-cyaneus, glaber, margine tantum antico subciliato. Elytra laetius vel obscurius cyanea, vel nigro-cyanea, vel nigro-violacea, subnitida, subtiliter coriacea. Abdomen supra nigrum opacum, punctis piligeris rarissimis sat subtilibus impressum, quo evenit, ut primo intuitu laeve et glabrum videatur; areis rugulosis nigro-cyaneis; subtus nigro-cyaneum subnitidum, punctis piligeris rarioribus impressum. Pedes minus validi, cyaneo-nigri.

Patria. Europa (Anglia, Leach. Suecia, Payk. Gyll. Germania. Lusitania, Mus. Reg. Ber.) Tauria, Mus. Schüpp.

Variat. elytris solito multo subtilius coriaceis; specimen tale, a clariss. Pallas lectum, cl. Schüppel asservat.

9. *M. laevipennis.*

Antennis breviusculis; laete cyaneus, opacus, capite thoraceque parce punctatis. Fig. 3.

Mel. laevipennis *Eschscholtz.*

Long. 8'''. Lat. $3\frac{1}{2}$'''.

Corpus laete cyaneum, subopacum. Caput parcius simpliciter punctatum, punctis sat evidentibus, sed non profundis; fronte subconvexa, canalicula frontali parum distincta; clypeo labroque nigro-hirsutis, hoc fulvo-ciliato. Antennae capite vix dimidio longiores, filiformes. Collum creberrime punctatum, breviter pilosum. Thorax fere obcordato-quadratus, transversus, longitudine fere dimidio latior, apice leviter emarginatus, lateribus rotundatis, angulis anticis vix prominentibus, basi emarginatus angulis prominentibus, ante basin sat profunde impressus, medio canaliculatus, ceterum planiusculus, parce et minus profunde impressus. Elytra subtiliter rugulosa, laetius cyanea. Abdomen supra nigrum opacum, sublaeve, areis cyaneis subnitidis, subtiliter rugulosis; subtus cyaneum, subnitidum, parce piloso-punctatum. Pedes graciliores, nigro-cyanei.

Patria. Kamtschatka. Mus. Reg. Berol.

Obs. Praecedenti affinis, differt autem thorace minus brevi, subtilius punctulato, elytris subtilius rugulosis, ut et colore opaco, laete cyaneo.

10. *M. scabriusculus.*

Antennis breviusculis; niger, subopacus, capite thoraceque piloso-punctatis.

Mel. scabriusculus *Boeber.*
Mel. brevicollis } *Dej. Cat. p.76.*
Mel. laticollis }
Mel. brevicollis *Fabr. Syst. El. p.588. n.7.?*

Long. 4—10'''. Lat. 2—5'''.

Corpus nigrum, opacum. Caput punctatum, punctis subtilioribus et crebrioribus, piligeris; canalicula frontali nulla; ver-

tice et fronte plerumque leviter impressis. Antennae plerumque longiores, quam in M. brevicolli, apice haud incrassatae. Thorax brevis, longitudine duplo fere latior, basi profundius, apice levius emarginatus, lateribus subrectis, angulis omnibus rotundatis, posticis prominentibus, supra intra hos impressus, ceterum planiusculus medio evidenter canaliculatus, subtilius et crebrius piloso-punctatus. Elytra subopaca nigra, subtiliter rugosa, plerumque breviores quam in M. brevicolli. Abdomen supra opacum, punctis minutis, pilos longiores nigros gerentibus, parcis impressum, areis subopacis, rugulosis; subtus subopacum, crebrius piloso-punctatum. Pedes minus validi, nigri subnitidi.

Patria. Germania (Berolini, cl. Ruthe; Halae, Erichson; in Austria, Mus. Reg. Berol. et Schüppel.) Tauria, Mus. Schüppel.

Obs. M. brevicolli primo intuitu maxime affinis, notis tamen constantibus sat distinctus; differt enim: capite thoraceque crebrius et subtilius punctatis, punctis piligeris, quae in illo simplicia sunt, abdominis punctis crebrioribus, pilos longos gerentibus, quae in illo rarissima, pilis brevibus crassis instructa sunt; ut. et colore, in Mel. brevicolli semper magis minusve cyaneo, nitidulo, in hac specie, quotquot vidimus, nigro, subopaco. Praeterea thorax in hoc basin, in illo apicem versus angustatus videtur.

Mel. brevicollis Fabricii ob verba: „nigra tota, obscura“ ad hanc speciem redigenda nobis videtur.

11. *M. rugosus.*

Antennis tenuibus longioribus; ater, subglaber.

Mel. rugosus *Marsh. Ent. Britt. I. p.* 483. *n.* 4.

Mel. autumnalis *Leach. Linn. Transact. XI. p.40. tab. VI. f. 7. 8.*
Mel. rugulosa *Dej. Cat. p.76.*
Mel. pullus *Hoffmannsegg.*
Mel. globosus *Knoch.*
Mel. nervosa *Dahl.*

Long. 4—10'''. Lat. 2—4½'''.

Corpus atrum opacum. Caput piloso-punctatum, atrum, parum nitidum; fronte convexiuscula, sat profunde canaliculata, canalicula interdum per verticem continuata. Antennae capite duplo fere longiores, filiformes, tenues, basi crassiores. Thorax brevis, transversus, antica latitudine plus duplo longior, apice utrinque oblique truncatus, angulis subrectis, lateribus subrectis, basin versus angustatus, basi sat profunde emarginatus, angulis prominentibus; supra inaequalis, medio sat profunde canaliculatus et utrinque foveolis haud constantibus impressus, piloso-punctatus, ater, parum nitidus. Elytra rugoso-coriacea. Abdomen globosum, supra opacum, parcius pilosum, subtiliter rugosum, areis subnitidis rugulosis; subtus nitidulum, longitudinaliter strigosum, pilis raris obsitum. Pedes graciles.

Patria. Europa: Anglia, Germania, Italia, Lusitania.

12. *M. murinus.*

Antennis tenuibus longioribus; ater, pube densa luteo-grisea obtectus. Fig. 4.

Mel. cinerea *Dahl.*

Long. 3—7'''. Lat. 1½—3½'''.

Corpus atrum, opacum, totum indumento luteo-griseo dense obtectum. Caput subtiliter parce piloso-punctatum, fronte convexiuscula, canaliculata, medio impressa; clypeo labroque lon-

gius pilosellis. Antennae structura ut in praecedente, pube simili, uti corpus, obductae. Thorax transversus, latitudine antica duplo brevior, apice utrinque oblique truncatus, angulis prominentibus acutiusculis, lateribus subrectis, basin versus angustatus, basi emarginatus, angulis rotundatis parum prominentibus; supra planatus, sat profunde canaliculatus, hic illic leviter impressus, valde subtiliter piloso-punctatus. Elytra rugulis sat latis impressis, interstitiisque elevatis inaequalia. Abdomen et pedes ut in praecedente, sed pube luteo-grisea dense obtecta.

Patria. Sicilia, Mus. Reg. Berol. Schüppel. Reich.

Obs. Praecedenti simillimus, at pube corporis punctisque capitis et thoracis subtilioribus etc. bene distinctus.

*** *Areis omnibus subsemicircularibus, sat magnis.*

13. *M. variegatus.*

Viridi-purpureoque varius, thorace transverso.

Mel. variegatus *Donav. Britt. Ins. tab.* 67.
Mart. Eng. Ent. tab. 39. *f.* 1.
Leach. Linn. Transact. XI. p. 37. *tab. VI. f.* 1. 2. *et p.* 244. *n.* 2.
Brandt u. Ratzeburg Darst. d. offic. Th. II. p. 107. *n.* 2. *tab. XVI. f.* 6.
Mel. scabrosus *Marsh. Ent. Britt. I. p.* 483. *n.* 5.
Illig. Mag. IV. p. 168.
Mel. majalis *Fabr. Syst. Ent. p.* 259. *n.* 2.
Spec. Ins. I. p. 327. *n.* 2.
Mant. Ins. I. p. 215. *n.* 2.
Ent. syst. I. 2. *p.* 518. *n.* 2.
Syst. El. II. p. 588. *n.* 3.
Goeze Beitr. I. p. 694. *n.* 2.

Panz. Fn. Ins. Germ. 10. 13.
Ent. Germ. p. 350. *n.* 2.
Hoppe Enum. Ins. Erlang. p. 68.
Meyer Tent. Mon. Mel. p. 17. *n.* 3.
Fallèn Observ. Ent. I. p. 15.
Latr. Gen. Crust. et Ins. II. p. 218.
Mel. mayalis *Oliv. Ent. III.* 45. *n.* 6. *tab. I. f.* 4. *tab. II. f.* 4. *c.*
Mel. Proscarabaeus var. I. *Walk. Fn. Par. I. p.* 267.
Proscarabaeus maialis *Schrank. Enum. Ins. Austr. p.* 225. *n.* 423.
Schaeffer. Icon. tab. III. f. 6. (*Meloë secundus.*) *Abbild. u. Beschr. des Maienwurmkäfers. p.* 6.
Frisch. Ins. VI. 6. *p.* 14. *tab. VI. f.* 4.

Long. 5—15‴. Lat. 2—7‴.

Corpus cupreo-nitidum, purpureo variegatum. Caput fortiter punctatum, punctis saepe confluentibus scabrum, purpureum, viridi micans. Os nigrum: labrum subtilius punctatum. Antennae capite dimidio fere longiores, purpureae, nitidae; articulis apicalibus nigris opacis. Thorax transversus, longitudine dimidio fere latior, apice leviter emarginatus, lateribus apice valde angulato-ampliatis, ab angulo usque ad basin rectis, basin versus angustatus, basi sat profunde emarginatus, supra planatus, punctis profundis impressis, saepe confluentibus scaber, basi canalicula in medio evanescente, et lateribus foveis duabus longitudinalibus obsoletis impressus; viridis, marginibus et lobis deflexis purpureis, sat nitidus. Elytra rugosa, punctis inaequalibus, saepe confluentibus elevatis, interstitiis inaequalibus, hic inde strigosis, cupreo-viridia, nitidula. Abdomen supra cupreo-atrum, areis purpureis, antice late, postice anguste viridibus, crebre rugulosis, nitidulis; subtus plerumque segmentis basi vi-

ridi-cupreis, apice violaceis, rarius totis viridibus, nitidum, fortiter piloso-punctatum. Pedes validi, cyanei aut violacei, tibiis tarsisque interdum purpureis.

Patria. Europa tota et Sibiria.

Variat interdum colore magis minusve nigrescente; in collectione cl. Schüppel exstant specimina duo nigra, vix virescentia.

14. *M. cicatricosus.*

Niger, elytris coerulescentibus, thorace transverso, angulis anticis acutiusculis.

Mel. cicatricosus *Leach. Linn. Transact. XI. p.* 39. *tab. VI. f.* 5. 6. *et p.* 244.

Mel. reticulatus *Ziegler.*

Long. 6—16'''. Lat. $3\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$'''.

Corpus parum nitidum, statura praecedentis. Caput nigrum, subopacum, fortiter punctatum, punctis saepe confluentibus, linea longitudinali frontali vix ulla, labro subtilius punctato. Antennae capite vix dimidio longiores, nigrae subcoerulescentes. Thorax transversus, longitudine dimidio latior, antice vix emarginatus, angulis anticis acutiusculis, basi sat profunde emarginatus, supra planatus, aequalis, tenuiter canaliculatus, sat profunde punctatus, niger subopacus, lobis deflexis minus fortiter punctatis. Elytra rugosa, punctis elevatis nitidis, basi radiatim strigosis; coerulescenti-nigra. Abdomen nigrum, supra areis rugulosis, piloso-punctatis, subnitidis; subtus nitidum, piloso-punctatum. Pedes validi, subcyanescenti-nigri.

Patria. Germania, Gallia, Anglia, Hispania.

15. *M. coriarius.*

Ater, abdominis segmentis subtus disco rufo-ferrugineis, thorace transverso, angulis anticis obtusis.

Mel. coriarius *Hoffmannsegg.*
Mel. reticulatus *Brandt u. Ratzeburg Darst. d. offic. Th. II. p.* 108. *n.* 3. *tab. XVI. f.* 1. 2.

Long. 6—11‴. Lat. $2\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$‴.

Corpus nigrum, nitidulum. Caput nigrum, subnitidum, fortiter rugoso punctatum, canalicula frontali magis minusve distincta, labro subtilius punctato. Antennae capite vix dimidio longiores, nigrae, articulis basalibus violascentibus, reliquis purpurascentibus. Thorax transversus, longitudine dimidio latior, antice subtruncatus, angulis anticis obtusis, lateribus fere rectis, basi sat distincte emarginatus, margine elevato; supra planatus, profunde punctato-rugosus, fortiter canaliculatus et praeterea fovea longitudinali minus profunda utrinque impressus, lobis deflexis punctis confluentibus rugosis, niger subnitidus. Elytra rugosa, punctis subrotundatis elevatis nitidioribus, basi radiatim strigosis, interstitiis opacis; nigra. Abdomen supra areis nitidulis, crebre rugulosis, absque punctis piligeris; subtus parce piloso-punctatum, nitidum, segmentis 2—5 plaga magna transversa media rufo-ferruginea. Pedes validi, nigri, interdum subviolascentes.

Patria. Germania, passim (prope Berolinum haud infrequens). Hungaria: Mus. Reg. Berol. Tauria: Mus. Schüppel.

Obs. In mortuis ventris maculae saepius obsoletae.

16. *M. erythrocnemus.*

Ater, femoribus rufis, thorace transverso.

Mel. erythrocnema *Pall. Icon. p.76. E. 1. tab. E. f. 1.*
Meyer Tent. Mon. Mel. p. 31. n. 11.

Mel. corallipes *Dahl.*

Long. 8‴. Lat. 3¾‴.

Corpus atrum, subnitidum. Caput punctis magnis, profundis, saepe confluentibus inaequale, longitudinaliter obsolete canaliculatum; clypeo labroque profunde piloso-punctatis. Antennae capite parum longiores, structura ut in praedentibus. Thorax transversus, latitudine summa vix duplo brevior, apice truncatus, angulis obtusiusculis, lateribus subrectis, basin versus angustatus, basi profunde emarginatus, angulis parum prominentibus; supra canalicula sat lata et profunda, foveaque utrinque obsoletiore atque punctis magnis profundis, saepe confluentibus valde inaequalis. Elytra punctis magnis inaequalibus confertis variolosa. Abdomen supra areis subtiliter rugulosis, subopacis; subtus confertim piloso-punctatum, subnitidum. Pedes validi, nigri, femoribus, apice excepto, rufis.

Patria. Sibiria (Pallas: Mus. Schüppel.), Istria, Italia.

17. *M. angulatus.*

Ater, thorace quadrato. Fig. 5.

Mel. angulatus *Leach. Linn. Transact. XI. p. 247. n. 4.*

Mel. quadricollis *Hoffmannsegg.*

Long. 11—13‴. Lat. 4½—5¼‴.

Corpus atrum, parum nitidum. Caput punctis saepe confluentibus profunde impressum, longitudinaliter subcanalicula-

tum, fronte parum convexa. Labrum subtilius punctatum. Antennae capite parum longiores, filiformes. Thorax quadratus, basin versus sensim subangustatus, lateribus rectis, antice et postice vix emarginatus, angulis anticis acutiusculis prominentibus, posticis obtusiusculis, supra depressus, margine laterali et postico subelevato; profundius canaliculatus, punctis sat profundis confluentibus in disco et lobis deflexis obtectus. Elytra lineolis impressis undulatis et interstitiis convexiusculis subrugosa, subopaca. Abdomen supra areis rugulosis, parce piloso-punctatis subopacis; subtus crebrius piloso-punctatum, subnitidum. Pedes minus validi.

Patria. Promontorium Bonae Spei. Mus. Reg. Berol.

18. *M. Klugii.*

Ater, elytris luteo-trimaculatis, abdominis lateribus sanguineis. Fig. 6.

Long. $7\frac{1}{2}'''$. Lat. $3'''$.

Caput quam in congeneribus angustius, praesertim ante collum minus tumidum, nigrum subopacum, parce impresso-punctatum, (i. e. punctis in medio impressionis minutae) canalicula frontali per verticem usque ad collum continuata, punctis in collo crebrioribus, os versus piligeris; clypeo labroque piloso-punctatis. Antennae vix capite duplo longiores, graciles, subsetaceae. Thorax latitudine summa parum brevior, basin versus angustatus, apice parum, basi evidenter emarginatus, lateribus subrotundatis, angulis nullo modo prominulis, basin versus paulo angustatus, supra fere usque ad apicem emarginatus, foveolis utrinque duabus, altera paulo ante, altera pone medium impressus, parce impresso-punctatus, lobis deflexis sublaevibus,

punctis modo raris notata, subopaeus niger. Scutum porrectum, punctato-rugosum. Elytra brevia, longitudine summa thoracis longitudinem vix duplo superantes, margine interno subrecto, rugulis impressis inaequalia, subopaca nigra, maculis tribus luteis, subtuberculatis, laevibus: prima humerali, altera prope hanc, etiam in basi, tertia versus apicem sublunata. Abdomen supra sanguineum, laeve, areis magnis, nigris, opacis, omnium subtilissime coriaceis, rugulis minutis interiectis; subtus nigrum subopacum, subtiliter vage rugulosum, parce punctis piligeris, versus margines segmentorum crebrioribus impressum. Pedes graciliores, nigri, parce pilosi, tibiarum calcaribus et unguiculis rufis.

Patria. Brasilia (Montevideo): Mus. Reg. Berol.

Obs. Entomologi illustrissimi, optime de his plagulis meriti, nomine ornatam grato animo voluimus insignem hanc speciem et rarissimam.

b. Tarsis omnibus in mare subtus luteo-spongiosis.

Abdominis areae ut in proxime praecedentibus.

19. *M. limbatus.*

Mel. limbata *Fabr. Syst. Eleuth. II. p.* 588. *n.* 4.
Illig. Mag. IV. p. 168.
Germ. (Ahr.) Faun. Ins. Europ. X. 8.
Brandt u. Ratzeburg Darst. d. offic. Th. II. p. 109. *tab. XVI. f.* 10.
Mel. Hungarus *Schrank. En. Ins. Austr. p.* 226. *n.* 425.
Beitr. p. 71. *n.* 19.

Long. 11—21'''. Lat. $4\frac{1}{3}$—6'''.

Corpus atrum, opacum. Caput subtiliter, apice evidentius punctatum, canalicula frontali tenui; clypeo labroque sat pro-

funde piloso-punctatis. Antennae capite duplo longiores, crassiusculae, filiformes. Thorax subquadratus, latitudine vix brevior, antice truncatus, lateribus rectis, basi emarginatus, angulis obtusiusculis, supra depressus, planus, subtiliter canaliculatus et subtilissime punctulatus, margine antico dense flavo-piloso. Elytra subtilissime coriacea, undique, interne latius ferrugineo-marginata. Abdomen supra areis parce subtiliter piloso-punctatis, subtus crebrius subtiliter piloso-punctatum. Pedes validiores.

Patria. Hungaria, Tauria.

Obs. *M. Hungarum* Schrank l. c. absque dubio huc retulimus; thoracis basis flava quidem non quadrare videtur, attamen hoc modo significat auctor thoracem antice flavo-pilosum.

c. Tarsis anticis in mare:

* *articulis 1 et 2 subtus luteo-spongiosis.*

Areae abdominis semicirculares, multo minores quam in praecedentibus. Antennae apice incrassatae.

20. *M. laevis.*

Mel. laevis *Leach. Linn. Transact. XI. p.* 249. *n.* 10. *tab. XVIII. f.* 4.

Long. 13'''. Lat. $5\frac{2}{3}$'''.

Corpus totum aterrimum, glabrum parum nitidum. Caput omnium subtilissime coriaceum, parce obsolete punctatum, clypeo labroque sat distincte punctatis. Antennae capite fere duplo longiores, apice subincrassatae. Thorax latitudine summa vix longior, antice rotundato-truncatus, angulis rotundatis, basin versus angustatus, lateribus subrectis, postice emarginatus omnium subtilissime coriaceus, uti caput punctis subtilibus raris impressus, supra depressus, postice subtiliter obsolete canaliculatus, interdum medio subimpressus. Elytra subtilissime co-

riacea sublaevia. Abdomen supra subtiliter coriaceum areis subsemicircularibus, subtus praesertim ad apicem segmentorum longitudinaliter strigosum, glabrum, ani margine supra ciliato. Pedes validiores.

Patria. America media: Ins. St. Domingo: Leach. Mexico: Mus. Reg. Berol.

** *Tarsis anticis in mare articulis 1—4 subtus luteo-spongiosis.*

Elytra longiora, lateribus subcarinata. Areae abdominis transversae, magnae, abdomen supra paene tegentes. Antennae subsetaceae.

21. *M. Uralensis.*

Ater, opacus, laeviusculus.

Mel. Uralensis *Pall. Icon. E. 2. tab. E. f. 2.*
Iter II. App. p. 722. n. 56.
Leach. Linn. Transact. XI. p. 247. n. 5. tab. XVIII. f. 2.
Mel. punctatus *Meyer Tent. Mon. Mel. p. 28. n. 9.*
Mel. glabratus *Meg.*

Long. 3—8‴. Lat. $1\frac{3}{4}$—$4\frac{1}{2}$‴.

Corpus atrum, opacum. Caput antice planiusculum, omnium subtilissime coriaceum, punctis sparsis obsolete impressum; clypeo labroque fortius punctatis. Antennae capite plus duplo longiores, articulis 2 et 3 obconicis, sequentibus cylindricis, ultimo elongato, acuminato. Thorax transversus, longitudine duplo fere latior, apice leviter emarginatus, lateribus subrectus, basi sat profunde emarginatus, angulis omnibus rotundatis, posticis prominulis; supra planatus, basi apiceque utrinque obsolete impressus, uti caput omnium subtilissime coriaceus punctis sparsis minutis impressus, apice flavo-pilosus.

Elytra humeris prominulis rotundatis, lateribus profunde canaliculata, unde costa lateralis sat elevata exoritur, subtiliter coriacea, supra nigra, marginibus inflexis violascentibus, subnitidis. Abdomen supra subtilius coriaceum, subopacum, subtus punctato-rugosum, subnitidum. Pedes minus validi.

Patria. Hungaria, Sibiria, „Primo vere.“ Pall.

Obs. Specimina Hungarica magnitudine plerumque Sibirica superant. Exempla, a clariss. Pallas lecta, exstant in collectione cl. Schüppel.

„Odore subviolaceo, sed debilissimo donata.“ Pall. l. c.

22. *M. decorus.*

Nigro-violaceus, nitidulus, capite thoraceque profunde punctatis, elytris rugulosis. Fig. 7.

Mel. decorus *Creutzer.*

Long. $4\frac{1}{2}$—9'''. Lat. 2—$4\frac{1}{2}$'''.

Praecedenti habitu, et plerumque magnitudine similis. Caput longitudinaliter subtiliter canaliculatum, inter oculos utrinque obsolete impressum, subrugulosum, sat profunde punctatum, violaceum, nitidum. Antennae structura ut in praecedenti, subviolascentes. Thorax brevis transversus, longitudine duplo latior, antice truncatus, lateribus subrectis, basi emarginatus, angulis posticis rotundatis prominulis, dorso planatus, in medio et versus latera sat distincte longitudinaliter foveolatus, basi transversim impressus; rugulosus, sat profunde punctatus, cyaneus nitidus. Elytra longiora, humeris prominulis rotundatis, lateribus subcarinata, coriacea, subopaca, violascenti-atra. Abdomen areis rugulis impressis subtiliter coriaceis, atris, sub-

nitidis; subtus piloso-punctatum, violaceum sat nitidum. Pedes violascentes, minus validi.

Patria. Hungaria. Mus. Reg. Berol. et Schüpp.

d. Tarsis anticis in mare subdilatatis subtus luteo-spongiosis.

Abdomen supra subcorneum, areis semicircularibus, parum distinctis.

23. *M. corallifer.*

Mel. corallifer *Hoffmannsegg.*
Brandt u. Ratzeburg Darst. d. offic. Th. II. p. 110. *tab. XVI. f.* 9.
Mel. corallifera *Germ. Mag. III. p.* 259. *n.* 22.
Germ. (Ahr.) Faun. Ins. Eur. X. 7.

Long. 6—11‴. Lat. $2\frac{2}{3}$—$4\frac{1}{2}$‴.

Caput atrum, subopacum, profunde et confertim inaequaliter punctatum, fronte convexa, sat profunde ad verticem usque canaliculata; clypeo labroque piloso-punctatis, hoc plerumque leviter emarginato, interdum truncato. Antennae capite duplo paene longiores, filiformes, graciles, articulis primis duobus nigro-pilosis, reliquis glabriusculis. Thorax transversus, basi leviter emarginatus marginatusque, apice truncatus, lateribus in tubercula duo valde prominentia productus, supra canaliculatus, punctis profundis confluentibus rugosus, ater, subopacus, tuberculis laeviusculis coccineis. Elytra atra, subopaca, coriacea, longitudinaliter rugulosa. Abdomen supra subcorneum opacum, glabrum, laeve, areis subrugosis subopacis; subtus subnitidum, parce piloso-punctatum. Pedes graciliores.

Patria. Lusitania.

2. Antennarum articulo ultimo apice emarginato.

Antennae subserratae. Abdomen undique corneum. Tarsi in utroque sexu simplices.

24. *M. Majalis.*

Thorace quadrato, postice rectangulo. Fig. 8. (Mas.) *b.* Unguiculus.

Mel. maialis *Linn. Syst. nat. II. p.* 697. *ed. Gmel.* 2017.
Leach. Linn. Transact. XI. p. 38. *tab. VI. f.* 3. 4.
Illig. Mag. p. 168.
Brandt u. Ratzeburg Darst. d. offic. Th. II. p. 106. *tab. XVI. f.* 1.
Mel. laevigata *Oliv. Ent. III.* 45. *p.* 6. *n.* 3. *tab. II. f.* 5.
Fabr. Syst. El. II. p. 587. *n.* 2.

Long. 6—22‴. Lat. 2½—5‴.

Caput atrum, subnitidum, parcius punctatum, fronte convexiuscula, verticeque longitudinaliter canaliculatis; clypeo labroque fortius piloso-punctatis, hoc leviter emarginato. Antennae capite vix dimidio longiores, compressiusculae, intus in femina levius, in mare evidentius subserratae. Thorax quadratus, apice utrinque oblique truncatus, angulis obtusis, lateribus subrectis, supra parum convexus parcius punctatus, medio canaliculatus, ater subnitidus, lobis deflexis nitidioribus, parce punctatis. Elytra atra, subnitida, rugulis confertis longitudinalibus undulatis, punctisque parce impressis subtiliter coriacea. Abdomen nigrum, subnitidum, glabrum, supra segmentis corneis, subtiliter parce punctatis, macula media apicis subtiliter rugulosa, margine apicali aurantiaco; subtus rugulis subtilibus pun-

ctisque parvis impressum. Pedes atri, feminae minus, maris sat validis.

Patria. Gallia meridionalis. Hispania. Lusitania. Africa borealis (Marocco Fabr.).

Mas differt capite latiore, saepe sat magno, antennis minus obsolete serratis. Abdomen saepe sub elytris retractum, quod nunquam observavimus in femina.

Variat interdum segmentis margine concoloribus; huc sine dubio pertinet *Mel. laevigata* Olivieri et Fabricii. Ille vero antennas depingit medio incrassatas, angulatas, quas autem sive fictas, sive a M. Proscarabaeo mutuatas, et specimini, quod usui fuit clarissimo auctori, prava industria adglutinatas censemus.

25. *M. insignis.*

Thorace elongato, acutangulo.

Mel. insignis *Charpentier. Germ. Mag. IV. p. 258. n. 21. tab. III. f.* 1.

Insectum rarissimum, nobis invisum, quare descriptione, l. c. data, utamur: Ater, capite maculis duabus posticis sanguineis. — Maxima M. maialis specimina magnitudine superans. Caput magnum thorace latius, macula magna sanguinea pone oculos. Oculi cinerei. Thorax elongato-quadratus, acutangulus, ater. Elytra laevia atra.

Patria. Hispania? Mus. cl. Charpentier.

Obs. Secundum figuram citatam M. maiali proximus videtur. Antennae probabiliter etiam articulo ultimo emarginato, quare hanc speciem hoc loco memorandam putamus.

Restat etiam species altera nobis invisa, a cl. Leach descripta, cui locus incertus est, quare hic descriptionem clariss. Leach inserimus:

26. *M. excavatus.*

Mel. excavatus: niger, lateribus pallidis, capite triangulato, laevi, punctato, thorace utrinque excavato, elytris excavato-punctatis. *Leach. Linn. Transact. p.* 248. *n.* 6. *tab. XVIII. f.* 3.

„Caput triangulatum, punctatum, antice compressum, lateribus postice productis. Antennae minime hirti. Thorax utrinque antice angulatim productus, foveaque utrinque excavatus, postice marginatus subemarginatus. Elytra nitida, nigra, punctis obscuris nigris excavatis. Abdomen pallidum, molle, dorso ventreque subscabrosis nigris, coriaceis. Pedes glabri nigri, ungues interni tenues, nigri, externi nigri, apice ferrugineo.“

Patria ignota. Mus. cl. Francillon. Leach. l. c.

B. Tibiarum posticarum calcari utroque spiniformi.

Labrum apice truncatum, angulis rotundatis. Abdomen dorso subcorneum, areis segmentorum margines non tangentibus, subsemicircularibus. Pedes subglabri, tarsis simplicibus, unguiculis haud fissis, sed basi dente valido instructis. (Fig. 9. *b.*)

27. *M. cancellatus.*

Fig. 9. *b.* Unguiculus.

Long. $11\frac{1}{2}$—16‴. Lat. $4\frac{1}{4}$—6‴.

Caput planum, omnium subtilissime coriaceum, hic illic punctis maioribus minoribusve sat profunde impressum, glabrum, atrum, vertice obscure sanguineo. Clypeus parce puncta-

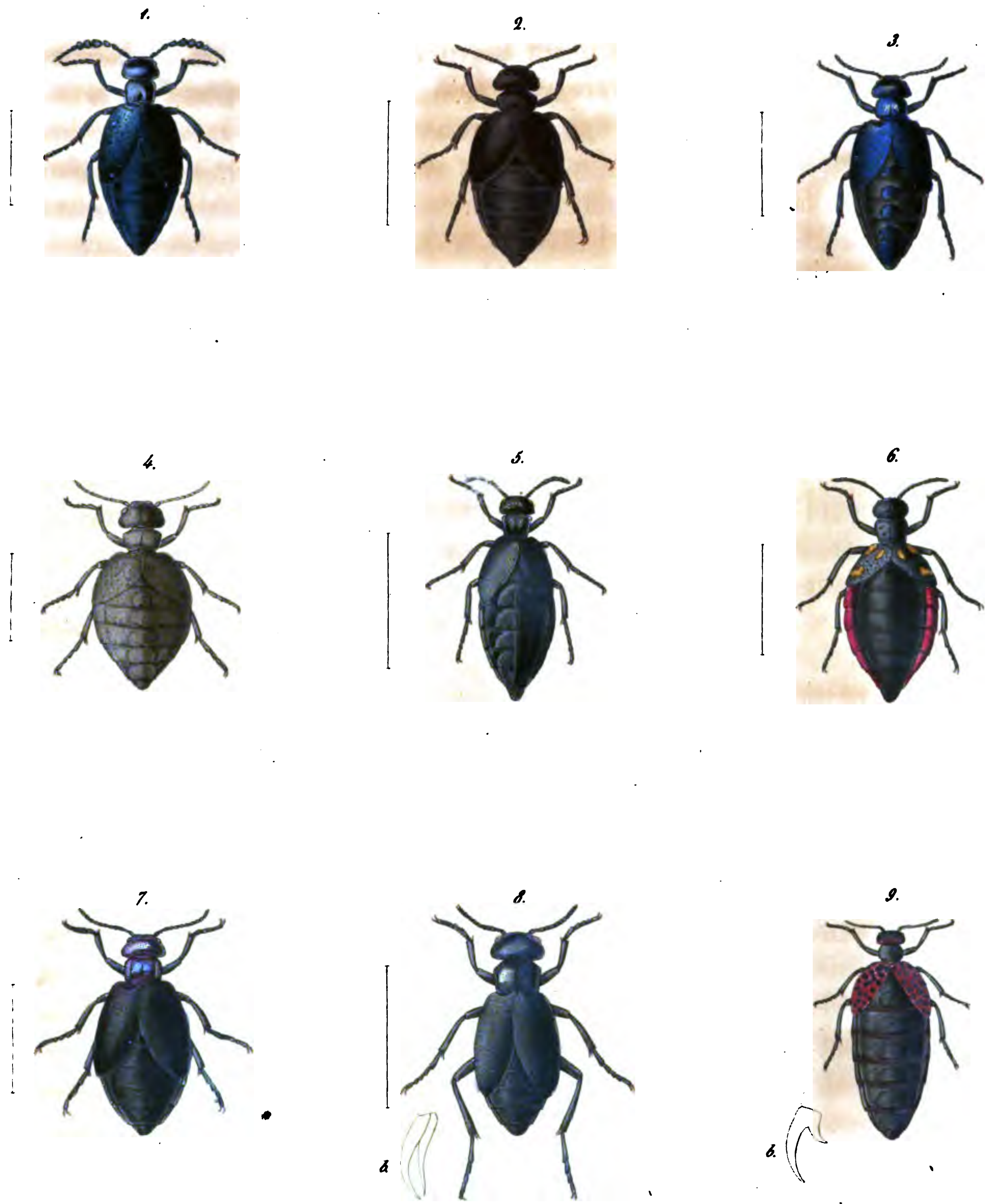
tus glaber, apice utrinque rufo. Labrum etiam glabrum, parce punctatum. Palpi parcius breviter nigro-pilosi. Antennae breves, capite parum longiores, graciles, filiformes, nigrae, articulis 1—5 punctatis, punctis pilos nigros breves gerentibus: reliquis pube cinerea tenerrima obductis. Thorax transversus, longitudine dimidio brevior, apice basique profunde emarginatus, lateribus rotundatis; supra planiusculus, obsolete canaliculatus, omnium subtilissime coriaceus, punctis singulis parce impressis; niger, opacus. Elytra nigra, parce foveolato-punctata, rugis elevatis reticulatim confluentibus sanguineis variegata, margine inflexo lato, minus profunde foveolato-punctato, atro, unicolore, nitido. Abdomen magnum, undique glabrum, nigrum, supra segmentis obsolete sanguineo-marginatis, omnium subtilissime coriaceum, rugulis transversis hic illic impressum: areis mediocribus, semicircularibus, postice leviter emarginatis, punctulatis, medio tuberculo obsoleto obsitis; subtus sat nitidum, segmentis ante apicem transversim elevatis. Pedes graciliores, parce piloso-punctati, pilis autem brevissimis, aegre conspicuis, quare glabra videntur; tibiarum calcaribus apice, unguiculisque rufis.

Patria. Mexico. Mus. Reg. Berol.

Obs. Animalculum hocce cum a tota familia Vesicantium Latr. (Cuv. regn. an. vol. 5. p. 60.), tum a reliquis Melois discedit characteribus; attamen tantummodo contra naturam ab hoc genere seiungendum videtur.

Vol. 16. P. 1.

VIII.



J. Weber fec.

ÜBER ENTWICKELUNG
DER
FUSSLOSEN HYMENOPTEREN-LARVEN,
MIT
BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE GATTUNG FORMICA,

VON

D[R]. F. T. C. RATZEBURG,

M. d. A. d. N.

Mit einer Kupfertafel.

(Bei der Akademie eingegangen den 4. Jan. 1832.)

In den Jahren 1830 und 1831 bearbeitete ich die von mir übernommenen *) Artikel „Biene, Ameise und Gallwespe." Die schöne Lage meines neuen Wohnortes, Neustadt Eberswalde bei Berlin, und die beste Gelegenheit, den Wald ungehindert benutzen zu können, setzten mich in den Stand, das Leben vieler Thiere beobachten zu können, die man in grossen Städten nicht immer zur Hand hat. Daher unterliess ich auch nicht, dem von uns gemeinschaftlich gefassten Vorsatz, alles für unser Werk nach Kräften gründlich bearbeiten zu wollen, treu zu bleiben. Ich wollte von einer jeden zu beschreibenden Art auch die Larven und Puppen lebend haben

---

*) Bisher war die *„getreue Darstellung und Beschreibung der Thiere, die in der Arzneimittellehre in Betracht kommen*, von Dr. J. F. Brandt und Dr. F. T. C. Ratzeburg" von beiden Verfassern gemeinschaftlich bearbeitet worden. Wenn auch Jeder einige Artikel übernahm, um die Literatur dafür zu sammeln, Vaterland und Lebensart zu studiren, so wurden doch die wichtigsten Abschnitte, Beschreibung und Zergliederung, auch der Entwurf der Abbildungen immer von Beiden zusammen gearbeitet. Bei dem Abgange Dr. Brandt's zur Petersburger Akademie konnte dieses Zusammenarbeiten leider nicht mehr bestehen, und die noch an der Beendigung des zweiten Bandes fehlenden Artikel wurden getheilt; Ratzeburg erhielt die meisten Insekten, (nachdem schon früher die Anatomie der Weichtheile theils von Beiden gemeinschaftlich, theils von Brandt allein gemacht war) und Brandt die hierher gehörenden Anneliden und Mollusken.

und sie zeichnen. Es konnte dabei aber nicht fehlen, dass sich mehr fand, als ich für diesen Zweck gebrauchte, d. h. dass sich eine Menge Beobachtungen machen liessen, deren ausführliche Erörterung in dem genannten Werk gar nicht an ihrem Platz wären. Ich beschloss daher, alles mir meist als neu vorgekommene in dieser besondern Abhandlung zu sammeln und mit Abbildungen zu begleiten, und dann später in dem vierten Hefte unseres gegen Ende 1832 erscheinenden zweiten Bandes einen Auszug daraus und einige Copieen zu liefern.

Mit den im *Bedeguar Rosae* sich findenden Insecten (besonders zwei *Cynips*-Arten) fing ich meine Untersuchungen an, und folgte ihrer Entwickelung in den, auch im Winter verwahrten, Zweigen Schritt vor Schritt. Es waren mir aber die meisten Erscheinungen so neu, dass ich, bei der so höchst unbedeutenden Grösse dieser Thierchen, meinen Beobachtungen nicht traute und sie an grösseren Objecten, namentlich an Ameisen-Larven, zu prüfen mich sehnte. Es verging aber der ganze Mai, ehe ich Cocons fand, welche die erwartete Erscheinung zeigten. Sie waren entweder noch Maden, oder sie waren schon zu weit in der Verpuppung vorgeschritten. Endlich fand ich noch vor Thores Schluss, Anfangs Juni, in einigen Haufen der *Formica rufa* (und nachher auch bei einigen kleineren Arten) viele Männchen und einige Weibchen im gewünschten Zustande. Da ich durch die vorangegangenen Beobachtungen an *Cynips* nun schon auf die wesentlichsten Punkte aufmerksam geworden war, so konnte ich hier mit mehr Umsicht beobachten, und ich fange daher meine Darstellung der Entwickelung lieber mit den Ameisen an, an denen man auch überhaupt, wie ich später zeigen werde, in die-

ser Hinsicht mehr als bei irgend einem andern Insect lernen kann. Was mir von andern Hymenopteren-Larven noch bekannt geworden ist, lasse ich darauf folgen. Daraus wird man sich auch die grössere Genauigkeit in den Abbildungen von *Formica* erklären. An *Cynips* liess sich nichts mehr nachholen, indem ihre Verwandlungszeit vorüber war, und weil ich mir von diesen nichts in Weingeist verwahrt hatte.

Da ich die Ameisen-Larven und Cocons, um von ihrer ungestörten Ausbildung überzeugt zu seyn, jedesmal frisch aus dem Walde holte, konnte ich auch nicht ihr Alter nach Tagen und Stunden bestimmen, sondern ich konnte nur Thiere von einer früheren oder späteren Eierlage an der grösseren oder geringeren Ausbildung derselben unterscheiden. In einem künstlichen Ameisenhaufen unter einer Glas-Glocke, wie P. Huber ihn hielt, würde man meine Stadien (s. unten) durch Tage ausdrücken können, allein man ist dann auch nicht sicher, ob die Erziehung in der Gefangenschaft nicht eine Alteration in der Entwickelung erzeugt.

Um die Beobachtungen in der Richtigkeit ihrer Allgemeinheit auch an den Schlupfwespen zu prüfen, untersuchte ich mehrere, bis jetzt noch nicht ausgekommene Blattwespen-Cocons, und fand in ihnen glücklicherweise Ichneumonen-Larven in den günstigsten Stadien.

Während einer Ferien-Reise verstrich die günstigste Zeit (des Zeidelns), in welcher ich Bienen in der Verwandlung hätte beobachten können; indessen zweifle ich nicht, dass sie im Wesentlichen ganz mit der der von mir genau beobachteten Hymenopteren übereinstimmt. Meine Beobachtungen über die Larven und Puppen (von denen ich später noch einige an-

führen werde) machte ich schon vor zwei Jahren, fand aber damals gerade kein Stadium, welches mich auf die Entdeckung der Kopflosigkeit der Larven geführt hätte.

Ich wage sogar zu behaupten, dass bei den meisten Zweiflüglern dieselbe Kopflosigkeit der Larven vorkommt, wenigstens sah ich Weingeist-Exemplare von *Tabanus* in Berlin, an denen die Augen erst eben entstanden waren, mit denen der Kopf auch erst entstanden zu seyn schien.

Noch bemerke ich, dass alle Beobachtungen mit Hülfe einer doppelten Lupe angestellt wurden. Der Gebrauch des Mikroskops scheint mir bei diesen weichen Gegenständen nicht vortheilhaft, weil man hier nur den Zusammenhang der Theile bemerkt, wenn man die Objecte vor dem bewaffneten Auge drehet und wendet.

Der Uebergang von der Larve zur Puppe geht zwar unmerklich durch viele Stufen, allein es lassen sich doch gewisse Haupt-Momente oder Stadien unterscheiden, in welchen die Bildung um einen entscheidenden Schritt ihrem grossen Ziele näher rückt. Diese Umwandlungen gehen entweder schon äusserlich vor, so dass man an der Veränderung in der Gestalt, Ausdehnung, Durchsichtigkeit etc. der Leibesringe schon den Anfang der Metamorphose erkennt, oder sie kommen unsichtbar unter der alten Haut zu Stande, so dass eine neue Häutung uns neue Formen zeigt, zu denen wir die Uebergänge zu finden vergeblich uns bemühen. Eine der überraschendsten Erscheinungen bot sich mir dar, als ich am Sylvester meinen Vorrath von in Weingeist verwahrten Hymenopteren-Larven und Puppen noch einmal musterte. Mittelstufen der Larven, welche im lebenden Zustande nur erst die Einschnürung des

5ten Leibesringes und das erste Erscheinen der Augenflecke am ersten Leibesringe gezeigt hatten (wie Tab. IX. Fig. 7. u. 8.), waren durch den Aufenthalt in Weingeist so verändert, dass man durch die durchsichtig gewordene Haut den neuen Kopf des Thiers, die Flügel und einige Fusspaare deutlich erkennen konnte (wie in Fig. 9.). Bei einigen Exemplaren hatte sich auch der Hinterleib so verkürzt, dass drei Ringe der alten Haut über jenen hinwegragten. Diese Theile konnten doch nicht erst nach dem Tode des Thieres, im Weingeist, gebildet seyn; sie hatten sich in demselben wahrscheinlich nur mehr erhärtet, und da das Thier beim Ableben seiner Häutung nahe gewesen war, so löste sich jetzt die Haut um so leichter und liess, vermöge der erhöhten Transparenz, alles viel leichter erkennen, als es beim Leben des Thiers, wo alles gallertartig weich gewesen, möglich war. Es lehrte mich dies daher noch nachträglich, dass die verschiedenen angenommenen Stadien keinesweges Ruhepunkte in der Bildungsgeschichte seien, und dass man sie höchstens nur deshalb beibehalten könne, um der Darstellung des Vorganges passende Abschnitte zu geben.

Als erstes Stadium werde ich die Larve betrachten, und als letztes die fertige Puppe. Die zwischen diesen beiden liegenden, von mir angenommenen drei Stadien sind Durchgangs-Bildungen.

Erstes Stadium.

Die Larve (s. Fig. 1. schwach vergrössert von der Seite, und Fig. 2. stark vergrössert von unten und von vorn) der *Formica rufa*, so lange sie noch frei und von keinem Gespinnst *(cocon)* umgeben im Ameisenhaufen lebt, ist milchweiss, überall

gleichmässig schwach durchscheinend und fein und ziemlich dicht behaart. *) Sie besteht:

1) aus zwölf fast gleich gebildeten, häutigen, sehr weichen, ziemlich breiten Ringen, deren jeder aus zwei Theilen besteht, einem oberen gewölbteren, und einem unteren flacheren. Die Einschnitte, wo beide rechts und links sich vereinigen, liegen auf jeder Seite der Bauchseite, so dass der obere Theil grösser als der untere ist. Der letzte Ring ist sehr klein, stumpf kegelförmig und hat am Ende eine Falte, hinter welcher der After liegt. Die Luftlöcher *(stigmata)* liegen am Obertheil jedes Ringes, zur Seite desselben. Es findet sich an den Ringen weder von Füssen noch von Wülsten eine Spur;

2) aus einem kleinen, fast kugelrunden dunkler gefärbten und härteren Theil (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, *A.*), welcher an den ersten Leibesring sich anschliesst und Kopftheil genannt werden kann, aber keinesweges Kopf heissen darf, wofür er bisher von den Schriftstellern gehalten wurde **). Er sieht einem,

---

*) Feine Härchen bemerkte ich immer an den Larven, und begreife daher nicht, wie P. Huber (*Recherches sur les moeurs des fourmis indigènes p. 79*) nur die *überwinternden* Larven behaart finden konnte, die im Sommer auskommenden aber unbehaart.

**) Es ist zu bewundern, dass die Huber, die nur eine einzige, oder nur ein Paar Arten von Hymenopteren zu beobachten hatten, und deren Larven unendlich oft in die Hand nahmen, nicht die wahre Natur dieses Theils erkannten. P. Huber (*Recherches sur les moeurs des fourmis indigènes, à Paris* 1810. 8.) sagt (*p.* 73) nur höchst oberflächlich von dem Wurm: „son corps est d'une transparence parfaite, et ne présente qu'une tête et des anneaux, sans aucun rudiment de pates ou d'antennes", und lässt Latreille für sich sprechen (l. c. p. 75), der zwar die Larven etwas ausführlicher beschreibt, ihnen doch aber auch einen Kopf ertheilt. Auch bei F. Huber (*Nouvelles observations sur les abeilles*) findet sich nichts Befriedigendes über diesen Punkt.

freilich nur sehr kleinen, Kopfe allerdings sehr ähnlich, denn er ist völlig unabhängig von den zwölf Leibesringen, bewegt sich ganz frei und kann sich sogar in den ersten Ring wie in eine Kappe zurückziehen; man sieht dann an der Unterhälfte des letztern eine halbmondförmige Falte (Fig. 5, *C.*) entstehen, welche dem Ausschnitt an der Unterseite des Bienen- und

---

Eben so wenig haben die alten vortrefflichen Beobachter Swammerdam, De Géer und Réaumur auf das geachtet, was hier Hauptsache ist. Als ich die Entwickelung des eigentlichen Kopfes bei diesen Thieren im Frühling und Sommer des Jahres 1831 beobachtet hatte und nirgends darüber etwas fand, auch nicht bei Latreille und Kirby u. Spence, die doch fleissig zusammenzutragen pflegten, wendete ich mich an Klug, Lichtenstein und Nees v. Esenbeck, hörte aber, dass auch diesen diese Erscheinung neu sei. Mittlerweile hatte ich den Artikel *Cynips* in Ersch und Gruber's Encyklopädie nachgesehen und zufällig gefunden, dass Germar den Ausdruck „*kopf- und fusslose Maden*" gebrauchte. Auf meine schriftliche Anfrage hatte dieser freundliche Gelehrte die Güte, mich zu versichern, dass er die Notiz der *Kopflosigkeit* nicht eigenen Untersuchungen verdanke, auch sich nicht mehr erinnere, woher er sie entlehnt habe. Sollte daher mein Fund, auf den ich übrigens ganz unvorbereitet kam, auch nicht ganz neu seyn, so schmeichle ich mir doch, zuerst diese interessante Erscheinung hervorgehoben und viele nähere Umstände bei der Entwickelung dieser Larven zuerst beobachtet zu haben, die wohl eine umständlichere, durch Abbildungen versinnlichte Erörterung verdienen. Damit ich aber nichts mir Bekanntes übergehe, was hier historischen Werth haben dürfte, und auf den ersten Entdecker der *Kopflosigkeit* der Hymenopteren-Larven führen könnte, so erwähne ich noch folgender Stelle des alten vortrefflichen, wenn gleich nicht genug geschätzten Christ (*Naturgeschichte, Klassification und Nomenclatur der Insecten vom Bienen, Wespen und Ameisengeschlecht. Frankf. a. M.* 1791. 4. *S.* 477): „Wenn die Zinipslarven ihrem Nimphenstand nahe sind, so werden sie gelblich, oben breit „und unten spitz, in der Mitte zusammengebogen, und haben am Ober„theil, der der Kopf wird, zwei schwarze Punkte, welche die Augen wer„den." Weiter sagt er nichts, und legt auch weiter keinen Werth auf das Kopf werden.

Ameisenkopfes ähnelt, in den sich die innern Mundtheile befestigen. Auf der Oberseite dieses Kopftheils bemerkt man nun weder Augen (deren Mangel auch schon von Kirby und Spence bei einigen Coleopteren und bei den Diptern bemerkt wurde) noch Antennen, was diejenige, die ihn für einen wahren Kopf ansprechen, doch schon hätte bedenklich machen sollen; man bemerkt nur jederseits eine etwas gewölbte, in der Mitte mit einem kleinen Eindruck versehene (Fig. 3, 4) fast hornige Hälfte (Hülle für die künftig sich bildenden Oberkiefer), und zwischen beiden, in der Mittellinie, einen erhabenen, etwas glänzenden, nach vorn sich erweiternden Streif (Fig. 4, *d.*). Am vordersten Ende trägt eine jede hornige Hälfte ein kleines dreieckiges, spitziges, dunkelbraunes, glänzendes festes Hornstückchen, die eigentlichen Oberkiefer, *mandibulae* (Fig. 3, 4, *x.*) der Larve, welche man das lebende Thier auch bewegen sehen kann. Unterhalb dieser liegen die innern Mundtheile, welche so zart, weiss und gallertartig sind, dass man bei der angestrengtesten Beobachtung mit der Lupe doch irren kann. Da ich sie einigemale auf verschiedene Weise gebildet gesehen zu haben glaube, so vermuthe ich, dass sie schon in diesem ersten Stadium einer Verwandlung unterliegen, dass sie sich in einer frühen Zeit, man möchte sagen auf einer Stufe befinden, auf der die Bienenlarven, in Hinsicht der Mundtheile, sehr lange verweilen. Während nämlich bei der ganz jungen Ameisenlarve alle innern Mundtheile in einen fast kegelförmigen, überall gleichmässig gallertartigen Theil verschmolzen waren, der nur an der Seite nach vorn eine schwache Ausrandung zeigte (Fig. 3, *D.*), so sah ich später diesen Theil immer nur getrennt in zwei deutliche, durch Absätze und Bewegungen geschiedene Theile. Der Theil vor den Mandibeln (Fig. 4, *g.*)

erschien breit, abgerundet-viereckig, vorn mit einer Ausrandung und zu jeder Seite derselben mit zwei borstenartigen, braunen Spitzen, deren beide innere aber so nahe an dem mittelsten Theil standen, dass man sie auch für diesem zugehörig halten konnte. Der eben genannte mittelste Theil (Fig. 4, 5, *z.*) steht wieder unterhalb des vorigen, ragt aber etwas über ihn hinaus. Er ist vorn gerade abgestutzt und scheint walzenförmig zu seyn. Er ist beweglich und das lebende Thier kann ihn zurückziehen und wieder etwas vorstrecken. In einer Mittelstufe zwischen dieser und der nächsten sah ich deutlich den durch die weisse, gallertartige Masse braun durchschimmernden Oesophagus in diesen Theil münden. Auf der Unterseite des Kopftheils sieht man die beiden zuletzt genannten Theile einen für sich bestehenden, etwas gewölbten Theil bilden (künftig innere Mundtheile; s. Fig. 5, *A.*). Bei den übrigen mir bekannt gewordenen fusslosen Hymenopteren-Larven (Fig. 22, 23, 33, 38, 43) verhält es sich im Wesentlichen eben so, d. h. sie haben zwölf weiche, weisse Leibesringe und einen härteren, fast kugligen kopfartigen Theil, und die Unterschiede, welche die Larven verschiedener, in der Grösse nicht sehr verschiedener, Gattungen trennen, sind meist ziemlich fein, so dass man sich vergebens nach einer Beschreibung derselben umsieht und genöthigt ist, sie erst die Metamorphose bestehen zu lassen, um dann erst zu erfahren, was für eine Larve man vor sich hatte. Auf diese Art habe ich die Larven der meisten im *Bedeguar Rosae* lebenden, kleinen Hymenopteren kennen gelernt und sie, um Andern die Mühe des Nachuntersuchens zu ersparen, gelegentlich gezeichnet. Besonders interessant war es mir, herauszubekommen, dass die Larven mit den sonderbaren Fortsätzen an den Einschnitten der Ringe auf dem Rük-

ken [wahrscheinlich dieselben, von denen Réaumur und De Géer (s. auch Kirby und Spence, *Vol. II. Uebers. von Oken S.* 318) sagen, sie hätten die Füsse auf dem Rücken] zu einer kleinen braunen *Diplolepis* gehören (s. Fig, 36, 37, 38) und die eigentlichen Schmarotzer sind, indem ich mehrmals, aber auch nur von ihnen, bemerkte, dass sie sich fest an die Larve oder Puppe von *Cynips* angeschmiegt hatten, welche mehr oder weniger verkümmert waren. Die kleinen langstrekkigen, sehr beweglichen, gelblich-weissen, in sehr grossen Zellen liegenden Larven, deren Vorder- und Hintertheil des Körpers einen Winkel bilden, welcher bei der Puppe ganz spitz wird, gehören zu *Hemiteles luteolator*. Die Larven der *Cynips* selbst (Fig. 22, 23) sind von den genannten sehr gut an der schneeweissen Farbe und der grösseren Dicke des Leibes zu unterscheiden, der nie einen Winkel bildet, sondern mehr in einem leichten Bogen gekrümmt erscheint.

Auch die Bienenlarven (Fig. 43.) kenne ich genau in diesem Stadium. Sie haben zwölf Leibesringe und einen dem eben beschriebenen Larven-Kopftheil ähnlich gebildeten Kopftheil (Fig. 41, 42.). *) Auf der Oberseite desselben bemerkte

---

*) Die Zeichnung desselben habe ich schon vor zwei Jahren entworfen, glaube auch, dass sie richtig ist. Indessen habe ich das Thier doch damals nicht mit den Augen angesehen, wie ich es in diesem Jahre gethan haben würde, gerüstet mit der Erfahrung, dass an dem ersten Leibesringe die Augen erscheinen müssen. Es lassen sich diese Beebachtungen aber sehr leicht wiederholen, da man Bienenstöcke überall hat und nur die Zeit des Zeidelns abwarten muss, wo mit den Waben und Honigrosen eine Menge junger Thiere in den verschiedensten Stadien ausgeschnitten werden. Ich musterte alle meine in Weingeist aufgehobenen Exemplare noch einmal, fand sie aber alle noch im ersten Stadium. Meine Zeichnungen des Kopftheils liessen sich nicht mehr durch diese controlliren, denn der Weingeist hatte sie undeutlicher gemacht,

ich zwar mehrere Stellen, welche (Fig. 41.) durch besondere Eindrücke und Streifen bezeichnet waren, die aber wahrscheinlich eben so wenig eine erklärte Andeutung haben, wie die Eindrücke auf dem Kopftheil der Ameisenlarven. Wahre Mandibeln vorn an diesem Kopftheil habe ich damals nicht aufgezeichnet, die Larve scheint auch derselben füglich in ihrer engen Klause, wo sie ganz und gar gefüttert wird, entbehren zu können. An der Stelle der innern Mundtheile bemerkt man von oben drei Theile, nämlich jederseits einen spitz endenden Theil, und in der Mitte einen mehr walzenförmigen, abgestutzten, mit zwei kleinen Spitzen versehenen (Fig. 41, *y*, *z*.). Auf der Unterseite bemerkt man diese Theilung nur am Ende (Fig. 42, *y*, *z*.), denn an der Basis ist alles in einen gewölbten Körper verwachsen.

Zweites Stadium.

Als in das zweite Stadium getreten, nehme ich die Larve (s. Fig. 6. von oben, und Fig. 7. von der Seite) der *Formica rufa* an, wenn sie schon seit drei bis vier Tagen ihre tönnchenartige Hülle gesponnen hat. Diese ist Anfangs sehr dünn und fast weiss. Später wird sie etwas fester und gelblicher, und umgiebt das Thierchen so lose, dass sie Falten schlägt und man sie leicht, wenn man vorsichtig ist, mit einem Zängelchen fassen und zerreissen kann, ohne das darin steckende Thier zu verletzen (diese Methode befolgte ich auch bei meinen sehr zahlreichen Eröffnungen, da der Gebrauch einer Scheere zu mühsam und selbst gefährlicher gewesen wäre). Am hintern

als ich sie am lebenden Thiere gesehen zu haben glaube. In den folgenden Stadien wird also von den Bienen nicht weiter die Rede seyn.

Ende des Thiers sieht man durch [illegible], Nadelknopf grossen Fleck durchschi[illegible] die vertrocknete Masse, welche das Thier [illegible] Uebergange in dieses Stadium entleerte. *)

Die Farbe des Thiers ist in diesem Stadium noch milchweiss, die Durchsichtigkeit dagegen, so wie das Ansehen der Oberfläche der Leibesringe, wird verändert. An den drei ersten Leibesringen ist die Haut viel gespannter und durchsichtiger geworden als an den übrigen Leibesringen, welche gelber und runzlicher geworden sind. Unter den letztern zeichnen sich die beiden ersten dadurch aus, dass sie etwas enger als die übrigen sind (s. Fig. 7), und jetzt schon den ganzen Körper des Thiers in eine vordere, etwas kürzere (künftig Kopf und Rumpf) und in eine hintere etwas längere (künftig Hinterleib) Hälfte zu trennen scheinen. Auch liegen beide Hälften nicht mehr in derselben Ebene, sondern gehen in einem leichten Bogen von einander ab. Der Kopftheil ist durch die Spannung des ersten Leibesringes weit vorgestreckt, und kann sich nicht mehr in den letztern zurückziehen.

Dieses Stadium beobachtet man bei Formica sehr häufig, nur öfters zu seinem Verdruss zu häufig, wenn man nach einer vorgerückteren Bildung sucht.

---

*) Huber (*l. c. p.* 79) bemerkt: „Entre les larves fileuses il en est, dont la co-„que est marquée d'un point noir à l'une de ses extrémités: on a pris cette „trace pour les restes de la dépouille des nymphes, lorsqu'elles quittent la peau „qui les recouvroit dans l'état précédent; mais comme j'ai trouvé des coques „tachées avant que les larves qu'elles contenoient fussent métamorphosées, cette „supposition tombe d'elle même, et je me suis assuré que ce n'étoit autre chose „que le residu des alimens que ces insectes rejettent peu de tems avant de se „métamorphoser."

Dieses Stadium markirt sich bei den übrigen hier zu beschreibenden Hymenopteren nicht so deutlich, da es nicht durch ein Gespinnst angedeutet wird, auch die Thierchen so klein sind, dass man diese feinen Unterschiede nicht so leicht bemerkt. Sie sind immer schon in das folgende Stadium übergegangen, wenn man auf die Veränderung ihrer Gestalt aufmerksam wird.

Drittes Stadium.

Dieses Stadium ist, in Hinsicht der im vorigen Stadium beschriebenen Conformation der Theile, nur ein wenig verändertes, denn nur die beiden mittleren Ringe werden enger, besonders der letzte derselben (s. Fig. 8, *f.*), wodurch die Trennung zwischen Rumpf und Hinterleib nun noch entschiedener angegeben ist und man nun bei allen in Rede stehenden Thieren vor dem engsten Körperringe vier Ringe, und hinter demselben sieben Ringe sieht.

Die wichtigste Veränderung in diesem Stadium geht aber am ersten Körperringe vor. Man sieht nämlich zu jeder Seite desselben am hintern Rande (unmittelbar vor dem Rande des zweiten Ringes) einen halbmondförmigen bräunlich-rothen Fleck entstehen und durch die Haut durchschimmern (s. Fig. 8, 9, 10, 39 etc. *β.*). Der Anfang der Augenbildung ist da *) und be-

*) Mehrere Exemplare von *Formica rufa*, an welchen dies noch nicht bemerkbar war, liess ich mehrere Tage, ihres Cocons beraubt, an der Luft liegen, sah sie aber dennoch (indessen wahrscheinlich langsamer, als wenn sie in ihrem Ameisenhaufen geblieben wären) unter steter Aeusserung von Leben und Beweglichkeit in dies Stadium, ja selbst bis in das folgende, übergehen. Ist es nun, dass diese Bildungen wirklich erst in dieser Zeit zu Stande gekommen waren, oder waren sie schon da, als das Thier in diese unnatürliche Lage ver-

zeichnet nun unverkennbar den eigentlichen Kopf. Dieser unterscheidet sich nun auch immer mehr und mehr von den übrigen drei Ringen, welche sich auf dem Rücken etwas wölben und einen Buckel zu bilden anfangen (Fig. 26, 27.).

Diese Erscheinung war an allen von mir beobachteten fusslosen Hymenopteren-Larven dieselbe, z. B. bei *Cynips Rosae* (s. Fig. 26, 27.); vorzüglich interessant war mir aber ein Fall, wo bei einer *Diplolepis*-Larve die Augen nur als äusserst feine Streifen zuerst sich zeigten und in der Ansicht von vorn durch den Kopftheil scharf abgeschnitten erschienen (s. Fig. 39). Die unter Fig. 24, 26, 34, dargestellten Bildungen waren schon ein wenig weiter vorgeschritten. An der *Hemiteles*-Larve (Fig. 34.) waren die drei hinter dem Angenkopf folgenden Ringe nicht so sehr durch veränderte Gestalt als durch grössere Weisse und Durchsichtigkeit zu unterscheiden. Was mich an diesen wunderte, war, dass ich an den genannten drei Ringen keine Stigmata bemerken konnte. Ganz fehlen können sie doch nicht, sollte nur durch ihre Unkenntlichkeit schon die Natur die besondere Bestimmung dieser Theile ausgesprochen haben? Andere Beobachter, welche diesen Gegenstand wieder aufnehmen, werden dies gewiss bald vollkommen aufklären.

Je mehr sich die Augen in diesem Stadium ausbilden, und wenn endlich auch die Ocellen erscheinen (s. Fig. 25.), ver-

---

setzt wurde, und wurden nur durch die Veränderung der ihrer Abstreifung entgegen gehenden Haut sichtbar — alles dies scheint eine Aufklärung durch die Beobachtung zu erfahren, welche ich so eben an den in Weingeist verwahrten Exemplaren gemacht habe. Als ich sie verwahrte, waren sie in diesem Stadium, und indem ich sie jetzt wieder besehe, zeigt sich das nächste Stadium fast vollständig ausgebildet deutlich unter der nur noch lose das Thier umgebenden Haut (s. oben).

kümmern die kleinen hornigen Larven-Mandibeln immer mehr und mehr und werden bei der nächsten Häutung ganz abgestreift. Sie scheinen nur einen Abdruck auf den unter ihnen sich bildenden Mandibeln der Puppe zurückzulassen (Fig. 16, *xx.*). Auch die unter den entsprechenden Larvenhaut-Stellen sich bildenden Mundtheile sind grösser und verrathen ihre künftige Bestimmung immer mehr.

Viertes Stadium.

Mit dem Eintritt dieses Stadiums ist der bedeutendste Schritt geschehen, alle die Puppe bezeichnenden Theile in der Anlage zu zeigen, und man könnte es wirklich schon als das letzte (Puppen-) Stadium bezeichnen, wenn nicht die Theile in der Ausbildung und in der Lage sich noch ganz anders verhielten als bei der Puppe. Dass diesem Stadium noch eine Häutung vorhergeht, erwähnte ich schon bei dem vorigen Stadium. Indem ich dieses Stadium bei meinen in Weingeist verwahrten Exemplaren schon durch die (wahrscheinlich dem Abstreifen nahe) Haut hindurchschimmern sah, belauschte ich den ersten Anfang desselben und erfreute mich eines doppelten Vortheils dabei, denn einmal sah ich sie, bedeutend erhärtet, in einer so rudimentarischen Bildung, wie ich sie nie beim lebenden Thiere bemerkte, und zweitens konnte ich die Lage der Theile noch mit den Leibesringen parallelisiren, welche bei einigen Exemplaren noch ganz eng anschlossen. Dieser letztere Vortheil scheint mir sehr beträchtlich und ich möchte fast die ganze Eintheilung des Körpers der Fliege darauf basiren (s. oben). Die Eintheilung des Stammes, der Ansatz der Flügel etc. bekommt dadurch eine Festigkeit und Gewissheit, wie man sie bisher, wegen Mangel an Einigkeit in Hinsicht dieses

Punktes, unter den Entomologen vermisste. Hier kann nur ausführlich von dem Befund gesprochen werden, und ein Vergleich mit der Bildung der Fliege wird am Ende dieses Aufsatzes einen Platz finden.

Zuerst von dieser frühesten, durch die Haut durchschimmernden Bildung.

Das Verhältniss in der Ausdehnung der Hautringe war fast unverändert das des vorhergehenden Stadiums, nur schienen der vierte und fünfte Ring (Fig. 9. *e*, *f*.) sich noch mehr zusammengezogen zu haben, so dass der sechste Ring sehr merklich sich absetzte. Bei den meisten füllten die sieben Hinterleibsstücke noch vollkommen die letzten sieben Hautringe aus, bei einem Exemplar aber hatten sich, wie schon erwähnt, die Hinterleibsstücke so zurückgezogen (ob wegen mehr vorgeschrittener, verkürzender Bildung, wie es bekanntlich überall bei der Metamorphose zugeht, oder ob wegen unnatürlicher durch den Weingeist hervorgebrachter Ausdehnung der äussern Haut, lasse ich dahin gestellt seyn), dass drei Hautringe leer über sie hinausragten. An den Kopf und Rumpf schlossen die Hautringe bei allen, selbst auch bei dem letztgenannten Exemplar, noch vollkommen an, es war also an dem wichtigsten Theil keine Verschiebung vorgegangen. *) Durch den letzten dieser Hautringe (Fig. 9, *e*.) konnte ich nichts durchschimmern sehen [bemerkte aber nach dem Aufschneiden, dass hier Metathorax versteckt gewesen sey (Fig. 11, *e*.)]. Jeder der beiden

*) Zwei solcher Exemplare verwahre ich noch in Weingeist, und bin bereit, sie einem Jeden, der sich dafür interessiren sollte, zur Ansicht mitzutheilen. Bei dem einen, oben besonders genannten, Exemplar trennte ich die Haut auf dem Rücken und nahm das Thier heraus, um es besonders zu zeichnen (Fig. 11.).

andern dagegen (Fig. 9. *c*, *d*.) zeigte von der Seite einen Flügel (δ, ζ) und einen Fuss (γ, ε), welche erstere von dem hintern Rande entsprangen und unter denen die Füsse hervorguckten. Bei dem aus der Haut herausgenommenen Exemplar war die Stelle, wo beide Ringe an einander stiessen, durch eine starke Einschnürung bezeichnet (Fig. 11, zwischen *c* und *d*); man sieht also, dass unter jedem Ringe sich ganz bestimmt gewisse Theile bilden. Hinter der Einschnürung sieht man das Schildchen *(scutellum)* (Fig. 11, π) mit dem Zaum *(fraenum*, Kirby und Spence) (ο), und vor derselben Meso- und Prothorax (τ, σ). Endlich zeigte der vorderste dieser Ringe (Fig. 9, *b*.) deutlich die durchschimmernden Augen (Fig. 9, 10. β.) und die schon mit deutlich unterscheidbaren Gliedern versehenen Antennen. Letztere besonders zeigten in diesen Exemplaren ein eigenthümliches und gewiss belehrendes Verhalten. Sie entspringen nämlich zwischen den Augen (Fig. 9, 10. *v*.), machen einige Biegungen und enden in dem Larven-Kopftheil (Fig. 9, *a*. u. Fig. 10.), in welchem sie so fest eingekeilt sitzen, dass man sie mit der Entfernung desselben zerrt. Das war nicht zufällig, sondern zeigte sich an allen drei Exemplaren, welche ich in diesem Zustande besitze.

Auch an lebenden Exemplaren, welche in diesem Stadium schon mehr vorgerückt waren und alle eben beschriebenen Theile deutlicher und fester zeigten, und nicht mehr von der deutlich geringelten Haut überzogen waren (Fig. 12.), legten sich die Enden der Antennen gegen den Anfang der Mandibeln (Fig. 13, *aa*.). Sie waren hier in der natürlichsten, noch nicht im geringsten gestörten Lage, so dicht an den Kopf gedrückt, dass sie nur wie aufgetriebne gewundene Streifen erschienen, deren Verlauf die Zeichnung ausdrückt. Bei ihrer

ersten Biegung nach aussen gehen sie dicht unter dem untern Rande der eben gebildeten, halbmondförmigen Augen vorbei. Diese Beschreibung und Zeichnung der Antennenbildung gilt aber nur von den Männchen der Ameisen. Bei den Weibchen (deren ich leider nur Eines in einem belehrenden Stadium finden konnte) verhält es sich damit anders, und dieses scheint in der veränderten Gestalt des Kopfes (die aber in diesem Stadium noch nicht so deutlich wie in der Fliege ist) begründet zu seyn. Wie nämlich in der Fliege der Kopf länger ist und die Antennen weiter unterhalb der Augen entspringen als beim Männchen, ist schon in diesem Stadium angedeutet, wo die Antennen dicht über den Mandibeln entspringen (Fig. 14, *v v.*), sich dann in ihrem horizontalen Verlauf von einander entfernen und noch mehrere Biegungen machen, bis die letzte unter den Augen vorbeigeht und das Ende der Antennen sich hinter dem Anfang derselben verliert. Wahrscheinlich kommen die Arbeits-Ameisen mehr mit dieser Bildung als mit der der Männchen überein.

Ehe ich noch die übrigen mehr vorgerückten Bildungen des Kopfes etc. in diesem Stadium beschreibe, wende ich mich noch einmal zu jenem aus seiner geringelten Haut gezogenen Thierchen, an welchem mich die Erscheinung überraschte, dass mehrere Theile oben in der Mittellinie gespalten waren, namentlich ausserordentlich deutlich auf dem zweiten bis sechsten Hinterleibsringe. Das für das Stielchen bestimmte Stück (Fig. 11, *f.*) war es weniger, aber ausserordentlich stark wieder der Metathorax (Fig. 11, *e.*), der aus zwei Hälften bestand, die sich nur vorn etwas berührten, im Uebrigen aber eine so grosse Lücke zwischen sich liessen, dass man einige Sandkörner hätte hineinlegen können. Die übrigen Theile bis zum Kopf *(frae-*

num, scutellum, mesothorax) zeigten es wieder schwächer und der Prothorax fast gar nicht. Diesen Umstand konnte ich um so weniger übergehen, als er mit der ganzen Bildungsgeschichte zusammenzuhängen scheint. Es wäre der Mühe werth, weiter nachzuforschen, ob sich diese Unterbrechung der Stücke in der Mittellinie öfter findet, bei welchen Insecten und in welcher Zeit der Entwickelung.

Ich komme auf die vorgerückteren Bildungen zurück und wende mich zur Betrachtung der allmälig in diesem Stadium sich ausbildenden Mundtheile. Bis in dieses Stadium konnte ich immer noch bei den lebenden Thieren den alten Kopftheil verfolgen, nur hatte er sich ein wenig in seiner Form geändert: Zuerst verwandelte er seine fast kuglige Gestalt in eine mehr cylindrische, dann bekam er in der Mittellinie (wahrscheinlich dieselbe, welche wir in der Larve schon durch einen mittleren Längsstreifen angedeutet finden, s. Fig. 4, *e*.) eine Ausrandung, welche tiefer und tiefer ging, bis dieser Theil in zwei gleiche abgerundet dreieckige Hälften zerfallen war und ein Paar gallertartige Mandibeln darstellte, wie wir sie an der Puppe sehen. Unter denselben entstanden die innern Mundtheile. Der Theil, welchen wir bei der Larve dicht vor und unter den kleinen hornigen Mandibeln (Fig. 3, 4, *x*.) liegen sahen und der später schon eine kleine Ausrandung zeigte (Fig. 4, *y*.), schnürt sich, wie die Mandibeln, stärker ein (Fig. 15, *y*.), und zerfällt am Ende eben so wie jene in zwei Lappen *(maxillae, Unterkiefer)*, deren Palpen aus den bei der Larve angegebenen beiden äussern Borstenspitzen entstehen. Nun bleibt noch die Lippe mit ihren Tastern übrig, und auch diese können wir ohne Zwang in dem vordersten, fast cylindrischen Theil, mit den beiden ihm zunächst stehenden Borstenspitzen

suchen. Er gestaltete sich bei dem Thier, dessen in der Spaltung begriffene Unterkiefer ich zeichnete, fast abgerundet dreieckig (Fig. 15, *z.*). Um diese Zeit sieht man nicht allein die Oberkiefer schon dicht anschliessen, sondern man ahnet auch nicht mehr, dass auf der Unterseite früher eine Trennung statt fand, indem sich nun die innern Mundtheile in dem Ausschnitt befestigt haben, den wir in der Larve als halbmondförmige Falte auf der Unterseite des ersten Leibesringes bemerkten. Indessen geht hier die Verbindung doch nicht so innig wie auf der Oberseite vor, denn es weiss jeder, der Insecten zergliedert hat, dass sich bei den Hymenopteren die ganzen innern Mundtheile mit einem einzigen geschickten Stich herausnehmen lassen und mehr Zusammenhang unter sich als mit dem Kopfe haben.

Was die in diesem Stadium mehr vorgerückte Bildung dor übrigen Theile betrifft (s. Fig. 12.), so ist zu dem Eingangs erwähnten nichts wesentliches mehr hinzuzufügen. Die Rückenspalte (s. Fig. 11.) verschwindet, die äussern Geschlechtstheile kommen (beim Männchen) am letzten Hinterleibsringe sehr deutlich zum Vorschein, das Stielchen verlängert und verdünnt sich etwas und zeigt (Fig. 12, *f.*) schon die Schuppe als kleinen gallertartigen Fortsatz. Die meisten Theile des Rumpfes turgesciren mehr, werden stärker und ausgebildeter (Fig. 12, *r*, *π*, *ε*.).

Obgleich nun alle Theile schon so weit ausgebildet sind, so ist das Thier doch noch nicht Puppe zu nennen, denn die Gestalt und Lage der Theile verräth noch zu sehr, dass sie eben erst hervorsprossten: die Antennen liegen noch hin und her gebogen am Kopfe; der Rumpf verräth noch zu deutlich die Stellen, wo die geringelte Haut Einschnitte bildete; die Flügel sind noch sehr klein und vorderes und hinteres Paar

noch weit von einander entfernt, endlich sind die Füsse noch in einer eben so genirten Lage wie die Antennen, indem die Tibien und Tarsen sich dicht an die Unterseite des Rumpfes anschmiegen und durch ihre regelmässigen, symmetrischen Biegungen das beobachtende Auge ergötzen.

Von den übrigen, in den früheren Stadien angeführten Gattungen gilt wieder im Wesentlichen dasselbe. Es sind mir bei *Cynips* namentlich häufig verschiedene Bildungen dieses Stadiums vorgekommen. Einmal sah ich (Fig. 28.) die eben erst sich bildenden Füsse, Flügel und Fühler wie durch einen sehr zarten Flor durchschimmern. Die Haut, durch deren Wegnahme diese Theile befreit wurden, muss in der That sehr fein gewesen seyn, und es giebt da wahrscheinlich noch Häutungen, die kein menschliches Auge wahrnehmen kann.

Fünftes Stadium.

Am Ende des vorigen Stadiums zeigte ich noch summarisch, was an der Ausbildung des Thiers fehlte, ehe es als in das fünfte Stadium getreten angesehen werden könnte. Es erhellet daraus, dass die Theile zwar sämmtlich schon vorhanden sind, dass sie aber noch viel ausgebildeter und fester werden müssen und dadurch erst die gestreckte Lage erhalten können, in welcher wir sie erst bei der Puppe sehen; dass endlich auch die Deutlichkeit der Abschnitte verschwinden muss, wie sie die Einschnürungen der geringelten Haut im vorigen Stadium zurückgelassen hatten. Besonders ist es die Oberseite des Rumpfes, an welcher noch eine Schwankung in dem Grösse-Verhältniss der Theile eintritt und welche bei den meisten Hymenopteren-Puppen sehr gewölbt, oft ganz bucklig erscheint.

Bewundernswürdig (und schon recht hübsch in den Abbildungen des alten vortrefflichen Swammerdam dargestellt) ist die Ordnung und Symmetrie, mit welcher bei den Puppen sich alle Glieder an den Körper schmiegen (s. Fig. 17, 18, 19, 29, 35, 40.), ohne aber daran befestigt zu seyn, so dass sie sich bei der geringsten Berührung verschieben lassen. Der Kopf ist gegen die Unterseite des Rumpfes übergebogen, und Antennen sowohl wie Palpen fliessen von ihm gegen den letztern in fast paralleler Lage herab. Die drei Haupttheile der Unterseite des Rumpfes (*Antepectus*, *Medipectus* und *Postpectus*) sind durch die parallel neben einander liegenden drei Hüftenpaare bestimmt. Die Schenkel steigen gegen die Seiten des Rumpfes an, die Schienbeine sind, dicht neben jenen liegend, wieder abwärts gerichtet und strecken ihre Fussglieder zu beiden Seiten der Antennen aus, die der beiden ersten Fusspaare gegen die Unterseite des Rumpfes und den Anfang des Hinterleibes liegend, die des letzten Fusspaares ganz auf der Unterseite des Hinterleibes ruhend. Bei den geflügelten Ameisen, so wie überhaupt bei den geflügelten Hymenopteren, decken die Vorderflügel fast die Hinterflügel und nehmen zwischen dem zweiten und dritten Fusspaare, beide Schenkel und Schienbeine zum Theil bedeckend, ihre Richtung ebenfalls gegen die Unterseite.

Bei *Cynips* hat sich auch die (schon am Ende des vorigen Stadiums angedeutete (s. Fig. 28.) merkwürdige Bildung des Hinterleibes eingefunden, welche, meines Wissens, bisher noch bei keinem Thiere beobachtet wurde. Ein vorspringender Streif nämlich zeigt die Reihe der untern Halbringe (eher Schuppen zu nennen) (s. Fig. 30, *B.* und Fig. 31.) an, welche beim Eierlegen der Fliege mit dem Ende so weit von den obern Halbringen (Fig. 30, *A.*) entfernt, und, als Stützpunkt

(vielleicht auch zum Bohren selbst) des Legestachels, gegen die Oberhaut des Gewächses gesetzt werden, dass beide Hälften fast einen rechten Winkel bilden und der ganze Hinterleib klafft.

Bei den mit lang hervorragenden Borsten des Legestachels versehenen Hymenopteren zeigen sich diese Borsten schon in der Puppe ziemlich deutlich und lang (s. Fig. 35, φ.).

Betrachten wir jetzt die Bildung der Hymenopteren-Fliege in ihren Hauptzügen, so gewinnen wir durch den Hinblick auf die verschiedenen Stadien der Metamorphose manchen Anhaltspunkt für die Eintheilung der Regionen des Körpers und den Ansatz der Glieder. Indem man bisher zu wenig darauf Rücksicht nahm, sind die Deutungen des Ursprunges mancher Glieder immer nur in den Grenzen einer Annahme geblieben und man ist über mehrere noch nicht einig. *) Meiner

*) Dagegen hat man sich, besonders bei den Franzosen, in Benennungen der Theile erschöpft, und ich möchte wahrlich den Entomologen sehen, dem alle die französisch, lateinisch und griechisch gebildeten Namen geläufig wären! Sollte es wirklich nothwendig seyn, einen solchen Schatz von Namen zu besitzen und anzuwenden? Könnten wir uns nicht mit einer viel geringern Anzahl behelfen, ohne jemals bei einer Beschreibung in Verlegenheit zu kommen? Im Gegentheil kommt man in Verlegenheit, wenn man bei einer genauen Beschreibung eines Insects einen kleinen, unbedeutenden Theil desselben mit einem solchen gelehrten Namen belegen will, den rechten herauszufinden; denn, indem die verschiedenen Ordnungen der Insecten, ja oft selbst verschiedene Gattungen und Arten einer und derselben Ordnung, verschiedene Bildung, wenigstens verschiedene Verhältnisse der Theile zeigen, müsste man für alle besondere Nachweisungen durch Abbildungen haben, und dennoch liesse sich alles auf einige Hauptttheile zurückführen, wobei uns freilich das eine oder andre kleine Stückchen, welches sich hier und dort einschiebt, oder

Meinung nach eignet sich (auch seiner Häufigkeit und seines gänzlichen Unbehaartseyns wegen) kein Insect mehr dazu, Aufklärung über diese Punkte zu geben, als die Ameise, welche in drei Individuen getrennt ist, und in diesen (Arbeiter) ungeflügelt und (Männchen und Weibchen) geflügelt vorkommt. Vorzüglich beweisen die ersteren, selbst abgesehen von der Verwandlungsgeschichte, durch die Einfachheit und die geringe Zahl der Theile das Zusammengehören derselben, indem hier die Flügel gänzlich fehlen, deren Erscheinen offenbar bei den Hymenopteren eine so grosse Schwankung und Zerreissung der Theile des Truncus hervorbringt, dass man in Ungewissheit ist, wohin dieser oder jener Theil zu rechnen sei. Leider waren zu der Zeit, als ich meine Beobachtungen über die Entwickelung der Larven anstellte, alle Larven der Arbeiter so sehr zurück, dass ich nicht eine in den belehrenden Stadien fand, wie ich sie von Männchen und Weibchen beschrieben

---

durch eine Naht getrennt wird, oder irgend eine sonderbare Form eines sonst bekannten Theils nicht irritiren und zur Anschaffung eines neuen Namen berechtigen darf. Zum besten Beweis der schwierigen Anwendung eines so kunstvollen Namen-Gebäudes dient der eingeschränkte Gebrauch desselben. Wo finden wir in den, doch gewiss sehr speciellen entomologischen Arbeiten eines Gravenhorst, Klug, Nees von Esenbeck etc. ein solches Uebermaas von Namen? Was hat der treffliche Gyllenhal nicht bei den Coleopteren geleistet, ohne über eine kleine Anzahl von Kunst-Ausdrücken hinauszugehen? Ich selbst bin am meisten in der Lage zu wünschen, dass man nicht überall eine solche Ausführlichkeit fordere und nicht Leute dadurch von dieser schönen Wissenschaft abschrecke, die ihr manchen Dienst leisten könnten. Ich sehe, dass es unmöglich ist bei den Forstleuten, von denen man jetzt doch mehr zu verlangen anfängt, damit durchzudringen, und dass es auch gar nicht erforderlich ist und wir mehr hübsche Beiträge für die Wissenschaft erwarten können, wenn wir darin nachsichtig sind, als wenn wir darin zu streng wären.

habe. *) Indessen war hier ein solcher Commentar noch am ersten zu entbehren, indem der einfache Bau des vollkommenen Insectes keinen Zweifel über das Zusammengehören der Theile übrig lässt (s. Fig. 20.). Er scheint auch für alle ungeflügelte Hymenopteren überhaupt zu gelten, denn bei *Pezomachus cursitans* sehe ich es eben so wie bei den Arbeitern der Ameisen. Wir dürfen nur von den fünf Ringen der Larve den vordern als Kopf und den hintern als Stielchen abziehen (worin gewiss diese Arbeiter keine Ausnahme machen werden), so bleiben uns drei Ringe für den Rumpf, und diesen entsprechen ganz augenscheinlich

bei den ungeflügelten:		bei den geflügelten:
1) Collare und Prothorax nebst dem 1sten Fusspaar.	—	Collare, Prothorax und Mesothorax nebst dem 1sten Fusspaar und Vorderflügeln.
2) Scutellum (?) nebst dem 2ten Fusspaar.	—	Scutellum und Fraenum nebst dem 2ten Fusspaar und den Hinterflügeln.
3) Metathorax nebst dem 3ten Fusspaar.	—	Metathorax nebst dem 3ten Fusspaar.

Bei der zum Theil durch die Verwandlungsgeschichte gebotenen Eintheilung in diese drei Abschnitte des Thiers komme ich zwar in die Verlegenheit, dass die üblichsten und besten

*) Wahrscheinlich wird eine grosse Menge der Eier früher und eine andere später gelegt, da man in den Ameisenhaufen immer eine Menge dieser Thierchen in demselben Stadium findet. So waren sämmtliche Larven der Arbeiter noch im ersten Stadium, während Männchen und Weibchen schon viel weiter vorgerückt waren.

Namen der Theile nicht recht passen und die vorgesetzten Wörtchen πρὸ und μέσος ihre Bedeutung verlieren; auch wird man mir entgegnen, dass bei den ungeflügelten Hymenopteren ein Scutellum nicht statthaft sey und dass ich bei diesen den Mesothorax ganz auslasse, den geflügelten dagegen wieder zu viel zutheile. Allein ich sehe mich vergebens nach einem Uebereinkommen um. Aus Respect vor den Namen kann ich unmöglich die Abschnitte übersehen, welche mir so deutlich im dritten und vierten Stadium (Fig. 9.) vorgezeichnet sind.

Indem ich diese Abschnitte genauer betrachte, erinnere ich zuvor noch einmal daran, dass jeder Ring der Larve aus einer obern, grössern und einer untern kleinern Hälfte besteht, und dass wir diese beiden Hälften natürlich auch bei'm ausgebildeten Insect wiederfinden müssen.

Erster Abschnitt. Ueber diesen kann bei den ungeflügelten kein Streit seyn, denn das Stigma und die Naht geben seine Grenzen unwidersprechlich an. Er besteht aus einem obern, grössern, fast keilförmigen (oder fast tetraëdrischen), oben gewölbten, jederseits am hintern Rande ein Stigma tragenden Stück (Fig. 20, σ, τ.), und einem untern, sehr dünnen, in zwei Hälften (für die beiden Hüften des ersten Fusspaares) zerfallenen (c.), offenbar beide entsprechend der Ober- und Unterseite des zweiten Larvenringes.

Bei den geflügelten besteht eine solche Einfachheit nicht mehr. Man würde mir schwerlich zugeben, dass der sogenannte Mesothorax (Fig. 21, τ.) noch zum ersten Abschnitt gehört, wenn ich jenen nicht im vierten Stadium noch innerhalb des zweiten Ringes gesehen hätte. Wir können uns also nur darüber wundern, dass sich Prothorax und Metathorax seit dem vierten Stadium so sehr ausgedehnt und so stark gewölbt

haben. Räumt man dies Zusammengehören ein, so muss man auch zugeben, dass der Prothorax der ungeflügelten (σ, τ.) in zwei Stücke bei den geflügelten zerfallen ist (σ, τ.), welche man bei diesen Pro- und Metathorax heisst. Es ist auch gar nicht so unerhört, dass diese beiden Theile durch Theilung eines einzigen entstanden seien, denn die Bildung der Vorderflügel mit dem dazu gehörigen gewaltigen Muskel-Apparat erfordert Masse, und begnügt sich nicht mit einem so winzigen Stück, wie wir es bei den ungeflügelten sehen.

Dass das Collare auch hier sich zu den beiden oberen Stücken wie Unter- zur Oberseite verhalte, wird man leicht zugeben.

Zweiter Abschnitt. Bei den ungeflügelten kann wieder über die Grenze desselben kein Zweifel herrschen, denn nach vorn ist dieser Abschnit (Fig. 20, π.) von dem Prothorax, und nach hinten von dem Metathorax durch eine deutliche Naht getrennt, während sein oberes fast eiformiges, gewölbtes (π.) und unteres mehr nach hinten gezogenes und das zweite Fusspaar tragendes (ν.) Stück (wieder wie Ober- und Unterseite des dritten Larvenringes sich verhaltend) nur durch einen Eindruck geschieden sind, in welchem noch dazu das Stigma mitten inne liegt. Viel verwickelter ist die Frage, ob man den obern Theil *Scutellum* nennen darf? Man würde sich am Ende am besten heraushelfen, wenn man sagte, er sei keines von beiden, denn durch den Mangel der Flügel sei dieser Theil in seiner Natur ganz verändert.

Bei den geflügelten wird das Zusammengehören der Theile dieses Abschnitts nicht auf den ersten Blick klar und man kann sich nur mit Gründen waffnen, wenn man sich auf die Metamorphose beruft. Sie zeigt uns nämlich unwidersprechlich:

1) Dass oben nur Scutellum und Fraenum liegen;

2) dass zwischen beiden, oder vielmehr zwischen den beiden Schenkeln des Fraenum [welche wir im vierten Stadium eine sehr ansehnliche und tiefe Lücke zwischen sich lassen sehen (s. Fig. 11, unterhalb π.)], zur Seite, das hintere Flügelpaar entsteht;

3) dass die Unterseite das zweite Fusspaar trägt.

Das wichtigste, was wir daraus ziehen, ist wohl der Beweis dafür, dass das hintere Flügelpaar gewiss nicht dem Metathorax angehört und noch weniger das Scutellum. *) Der untere, die Hüften des zweiten Fusspaars tragende (wieder sich wie Unterseite des dritten Larvenringes verhaltende) Theil ist in zwei Stücke zerfallen (Fig. 21, μ, ν.).

Dritter Abschnitt. Das Zusammenfallen des von allen Entomologen sogenannten Metathorax mit dem vierten Larvenringe hat weder bei den ungeflügelten noch bei den geflügelten Schwierigkeit. Bei den ersteren ist es nur mehr in die Augen springend, indem dieser Theil sich mehr gegen den vorigen absetzt und weder vor noch hinter ihm etwas liegt, was man zu ihm rechnen könnte. Dass man bei den letzteren in

---

*) Gravenhorst (*Ichneumonologia Europaea P. I. p. 74*) sagt: „Ex observationi-„bus plurium entomologorum gallicorum (Audouinii, Blainvillei, Cha-„brieri) alae posticae metathoraci insertae essent, quod quidem etiam con-„cedi posset, si scutellum quoque pro parte metathoracis agnosceretur etc." Die eben erörterten Gründe gestatten aber nicht die Annahme der Ansicht der Franzosen, und auch Gravenhorst's Bedingung „dass dann auch das Scu-„tellum als Theil des Metathorax angesehen würde" gehen wir nicht ein. Gravenhorst hat überhaupt die Theile des Rumpfes anders geordnet. Er nimmt drei Segmente des Thorax an: 1) *Collum* aut *collare* (aliis *prothorax*), 2) *Prothorax* (aliis *mesothorax*), 3) *Metathorax*. Unsere Ansicht lässt sich leicht darauf übertragen.

diese Verlegenheit kommen kann, beweisen die Annahmen der Franzosen (s. Anmerk.). Mehr als irgend einer der vorigen Abschnitte hat sich dieser consolidirt. Er besteht immer nur aus einem Stück und kaum kann man noch die (der Unterseite des vierten Larvenringes entsprechende) untere, dem letzten Fusspaar als Ansatz dienende Hälfte desselben durch einen leichten Streif abgesetzt erkennen, welcher unterhalb des Stigmas quer von vorn und oben nach hinten und unten läuft.

Es ist alsdann noch des sonderbaren Stielchens bei den Ameisen zu erwähnen. Gerade die wunderbare Bildung der Schuppe ist geeignet, recht deutlich zu zeigen, dass hier wieder eine Ober- und Unterseite sich trennte.

Endlich bieten sich bei'm Wiederaufsuchen der Larvenringe im Hinterleibe noch einige Schwierigkeiten dar. Ich habe bei allen mir vorgekommenen Hymenopteren-Larven zwölf Ringe ausser dem Kopftheil gefunden, und gleichwohl zählt man bei den Arbeitern und den Weibchen der Ameisen doch nur (mit Einschluss des Stielchens) sechs Hinterleibsringe, so dass, wenn jene in Kopf und Rumpf verwandelten fünf hinzugerechnet werden, nur zehn herauskommen. Es müssen also offenbar zwei Ringe verloren gegangen seyn während der Metamorphose, und wahrscheinlich sind es die letzten, welche verkümmern oder verwachsen. Dass so etwas vorgeht, ist keine Hypothese, sondern zeigt sich bei den Männchen der Ameisen und auch bei andern Hymenopteren deutlich. Bei den Männchen nämlich sind wirklich acht Ringe (mit Einschluss des Stielchens) vorhanden, obgleich deren nur sieben von den Entomologen angegeben werden, da der letzte ganz ungewöhnlich klein und von besonderer Gestalt und sehr blasser Farbe ist. Auch die Männchen der Bienen haben einen Ring mehr als die Weib-

chen und Arbeiter. Wozu diese fehlenden Ringe verwendet werden, sieht man recht hübsch bei *Cynips*. Der Ursprung des Legestachels hängt hier mit einem so künstlichen Apparat von Klappen zusammen, dass man sich nicht wundern darf, nur sechs Ringe am Hinterleibe zu finden. Ja es geht hier noch weiter mit dem unerklärlichen Verschwinden, denn bei dem Weicbhen von *Cynips Rosae* hat der Bau des Hinterleibes gar nur fünf Stücke, während der Rückenrand aus sieben Halbringen besteht. Dagegen hat das Männchen am Rükken nur sechs, und am Bauche sieben Halbringe. Bei einer andern Species *(Cynips Brandtii)*, die überhaupt viel Eigenthümliches hat, verhält es sich wieder anders. *)

Erklärung der Figuren, **)
welche mehr oder weniger stark vergrössert, und meist nach dem Leben dargestellt sind.

Fig. 1—21. Verschiedene Entwickelungsstufen der *Formica rufa*, von der Larve bis zur Fliege, sämmtlich nach männlichen Individuen, ausgenommen Fig. 14, 21 (Weibchen) und Fig. 19, 20 (Arbeiter).

Fig. 1, 2. Die Larve von vorn und von unten, und dann von der Seite gesehen.

Fig. 3, 4. Der Kopf derselben in verschiedener Entwickelung im ersten Stadium, von oben gesehen.

Fig. 5. Derselbe von unten gesehen.

*) Die Beschreibung und Abbildung dieser Thiere erscheint im vierten Hefte des 2ten Bandes der Arzneithiere von Brandt und Ratzeburg.

**) Die an den Figuren angebrachten Buchstaben kommen in der Beschreibung vor. Dieselben bei verschiedenen Figuren vorkommenden Buchstaben sind nur für dieselben Theile gebraucht worden, und man wird aus der Correspondenz derselben auch bald die damit bezeichneten Theile erkennen.

Fig. 6. Eine Larve aus dem Beginn des zweiten Stadiums, von oben gesehen.

Fig. 7. Dieselbe von der Seite gesehen.

Fig. 8. Die vordere Hälfte einer Larve aus dem Anfang des dritten Stadiums.

Fig. 9. Ein Thier am Ende des dritten Stadiums, dessen Haut im Weingeist so durchsichtig geworden war, dass man die für das vierte Stadium vorgebildeten Theile deutlich durchschimmern sah. [*c*—*e*. der 2te bis 4te Körperring; *b*. der aus dem ersten Körperringe gebildete Puppenkopf und *a*. der Kopftheil der Larve mit den darin steckenden Enden der Antennen; *δ*. der Vorderflügel und *ζ*. der Hinterflügel der linken Seite; *γ*, *ε*. erster und zweiter Fuss.]

Fig. 10. Der Kopf desselben Thiers, von vorn und oben gesehen.

Fig. 11. Dasselbe Thier, von seiner Larvenhülle künstlich befreit, von oben gesehen.

Fig. 12. Ein Thier aus dem vierten Stadium, von der Seite gesehen.

Fig. 13. Der Kopf eines etwas weiter in diesem Stadium vorgerückten Thiers, von vorn gesehen.

Fig. 14. Der Kopf eines Weibchens aus demselben Stadium, von vorn gesehen.

Fig. 15. Die Unterkiefer (*maxillae*) im Begriff sich zu theilen nebst der Lippe (*labium*), besonders dargestellt.

Fig. 16. Oberkiefer (mit den noch von dem Larvenkopftheil übrig gebliebenen Spuren der Fresszangen) nebst Unterkiefer und Lippe mit deren Tastern (aus dem Anfang des 5ten Stadiums).

Fig. 17. Eine männliche Puppe, von der Seite gesehen.

Fig. 18. Dieselbe, von vorn gesehen, mit den daneben stehenden, noch stärker vergrösserten letzten Tarsengliedern und den Häkchen und Ballen.

Fig. 19. Eine geschlechtslose Puppe, von der Seite gesehen.

Fig. 20, 21. Das ausgebildete geschlechtslose (ungeflügelte), und weibliche (geflügelte) Insect, beide von der Seite gesehen.

Fig. 22—32. Verschiedene Entwickelungsstufen und einzelne Theile der *Cynips Rosae* Linn.

Fig. 22. Die Larve, von der Seite, und

Fig. 23. von vorn und unten gesehen.

Fig. 24. Der Kopftheil (*a*) und die vordersten drei Ringe (deren erster schon Augen trägt) der Larve, aus dem dritten Stadium.

Fig. 25. Der Kopf, an dem auch schon die Ocellen deutlich sind, aus demselben Stadium, von oben und vorn.

Fig. 26. Eine Larve aus dem dritten Stadium, von der Seite gesehen.

Fig. 27. Eine andre noch nicht so weit vorgerückte Larve.

Fig. 28. Ein Thier aus dem Beginn des vierten Stadiums. Füsse und Flügel waren noch von einer sehr feinen Haut bedeckt.

Fig. 29. Eine Puppe, von der Seite gesehen.

Fig. 30. Der Hinterleib der weiblichen Fliege mit dem aus sieben Halbringen bestehenden Rücken (*A.*) und dem aus fünf Halbringen bestehenden Bauchtheil (*B.*), [*n*, *g*, *e*. zum Legestachel gehörig].

Fig. 31. Der Bauchtheil besonders dargestellt, und

Fig. 32. dessen letztes, spitzes Stück.

Fig. 33—35. Larve aus dem ersten und dritten Stadium und Puppe von *Cryptus* (*Hemiteles*) *luteolator* Gravenh.

Fig. 36—40. Verschiedene Entwickelungsstufen einer *Diplolepis*.

Fig. 36, 37. Die Larve in einem Zustande, wo bei einer 200maligen Vergrösserung noch keine Ringe zu erkennen waren.

Fig. 38. Dieselbe mit deutlich ausgebildeten Ringen.

Fig. 39. Der Kopf eines Thiers aus dem dritten Stadium, von oben u. vorn.

Fig. 40. Die Puppe, von der Seite gesehen.

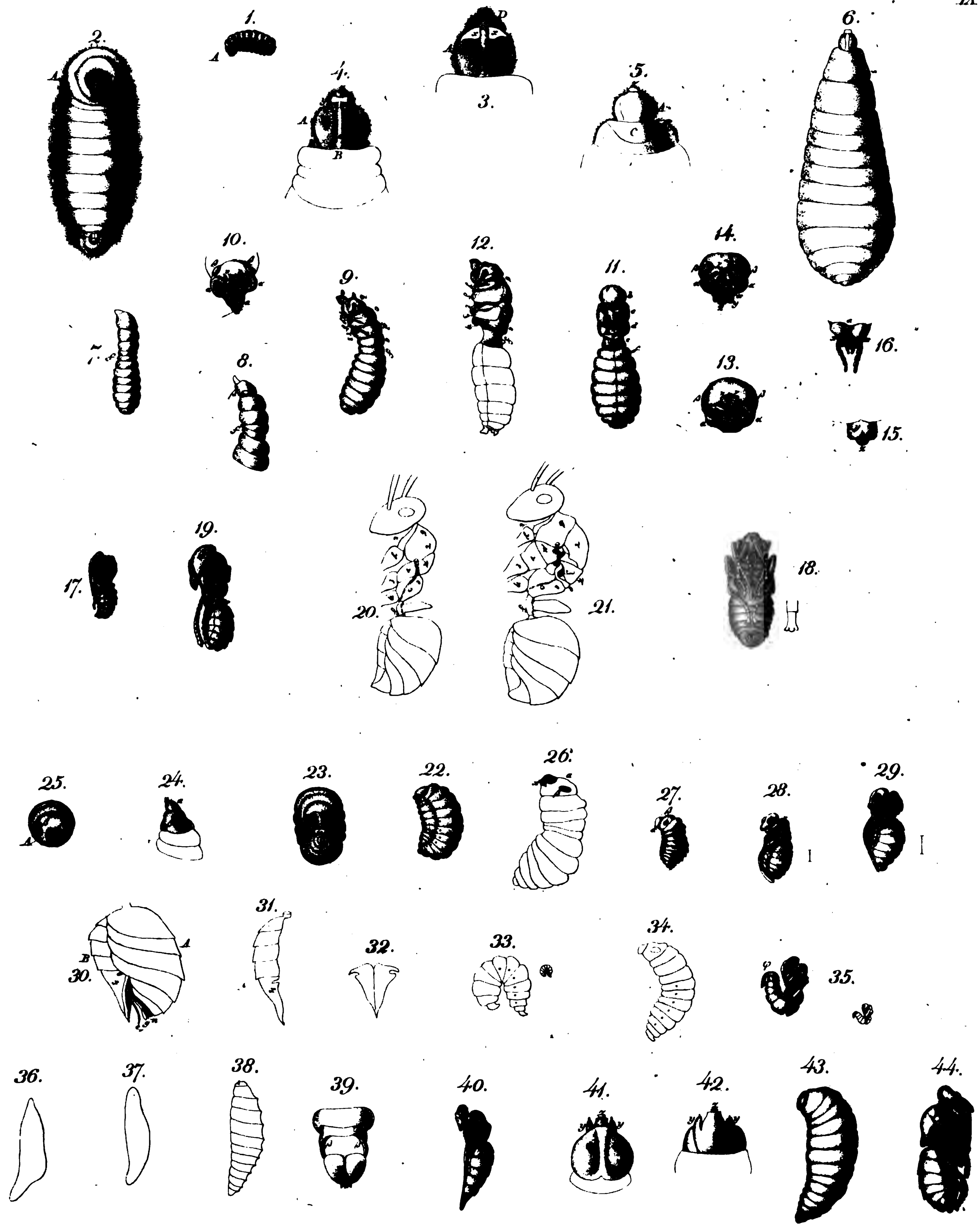
Fig. 41—44. Zur Entwickelung von *Apis mellifica*.

Fig. 41. Der Kopf der Larve von oben, und

Fig. 42. von unten, beide aus dem ersten Stadium.

Fig. 43. Die Larve, von der Seite gesehen.

Fig. 44. Die Puppe, eben so.



Dr. Ratzeburg ad nat. del. Franz sc.

ÜBER

DIE ORDNUNG DER BÄNDER

AN DEN

SCHALEN MEHRERER LANDSCHNECKEN

VON

GEORG VON MARTENS.

M. d. A. d. N.

(*Bei der Akademie eingegangen den* 18. *Februar* 1832.)

I.

Einleitung.

1.

So allgemein auch gegenwärtig die Ueberzeugung ist, dass es in der Natur keinen Zufall und keine Spiele *(lusus naturae)* giebt, dass vielmehr die grosse Mannigfaltigkeit ihrer Erscheinungen lediglich die Wirkung einiger wenigen unwandelbaren, sich aber gegenseitig bedingenden und beschränkenden, Gesetze ist; so fehlen doch noch bei einer unermesslichen Zahl dieser Erscheinungen bestimmte Beobachtungen über die von ihnen befolgte Ordnung. Es steht uns hier noch ein grosses Feld für neue Entdeckungen offen; namentlich sind über die bei der Vertheilung der Farben auf der Oberfläche der organisirten Körper in den verschiedenen Familien, Gattungen und Arten Statt findende Ordnung nur wenige Nachrichten bekannt gemacht worden. Jeder, wenn auch noch so geringe, Beitrag hiezu muss uns daher willkommen seyn und so mögen auch die folgenden Beobachtungen eine freundliche und nachsichtige Aufnahme finden.

2.

Mit einem leichtsinnigen Calessero die herrliche Riviera di Levante durchziehend, hielt ich vor ein paar Jahren, wie jeder Fremde, der dieselbe Strasse wandert, in Nervi

still, um die dortigen Pomeranzenhaine zu besuchen. Eine freundliche und gesprächige Cameriera empfing mich am Thore der Villa Frabica, pflückte eine der schönsten der im dunkeln Laube glühenden Goldorangen, öffnete sie und bot sie dem eingetretenen Signor Forestiero nach gewohnter Sitte an. Aber ein anderer Gegenstand hatte bereits meine Aufmerksamkeit gefesselt; der nach langer Trockenheit eben gefallene Regen hatte in der nahen Rebenlaube eine Menge Schnecken hervorgelockt, und des dem Freunde Benz *) gegebenen Versprechens eingedenk, eilte ich, sie einzusammeln.

3.

Verwundert sah mich das Mädchen an; sie hatte schon manchen Fremden herumgeführt, aber noch hatte keiner sie und ihre Pomeranzen im Stich gelassen, um — Schnecken aufzulesen! Doch, wer vermag alle Wunderlichkeiten der Engländer zu zählen; dass ich ein solcher sey, war ihr, trotz meiner Fertigkeit in ihrer Landessprache, nicht mehr zweifelhaft, und mit derselben Freundlichkeit, mit welcher sie mir die Hesperidenfrucht angeboten hatte, half sie mir nun in meinem sonderbaren Geschäfte.

4.

So kam ich bald in den Besitz einer ziemlichen Anzahl Exemplare einer ungewöhnlich grossen Abart der *Helix nemoralis* L. (sie hat bis 1 Zoll 2 Linien Pariser Maass im Durchmesser, während der Durchmesser der gewöhnlichen Hainschnecke nur 10 Linien beträgt), welche Herr Ziegler als neue Art aufgestellt, und obschon sie das Licht nicht mehr

*) Kanzlei-Rath am königlichen Bergrath in Stuttgart, Besitzer einer vorzüglich an Süsswasser- und Landschnecken reichen Conchyliensammlung.

als ihre kleineren Schwestern scheut, *Helix lucifuga* genannt hat.

5.

Jenseits Recco zieht sich die Strasse sanft den hohen Berg hinauf nach Rua. Ein prächtiges Gewitter, schwarze Wolkenmassen mit leuchtenden Blitzen und kräftig von den nahen Bergen wiederhallenden Donnerschlägen, zog jetzt von Westen dem Apennin entlang uns nach; wir eilten, das gute Wirthshaus zu erreichen, welches einzeln auf dem Bergrücken steht, und kaum waren wir zu seinem grossen Thore hineingefahren, als ein südlicher Regenstrom uns die herrliche Aussicht auf das Meer völlig verschleierte. Ich hatte nun die schönste Musse, meine Beute von Nervi zu mustern, und ihre bunten Farben brachten mich auf den Versuch, der unter der scheinbaren Unordnung verborgenen Ordnung auf die Spur zu kommen.

II.

Ordnung der Bänder bei den Helicogenen.

6.

Die weisse, etwas unebene Schale der *Helix lucifuga* ist mit einer goldgelben Oberhaut überzogen, welche ihre Aussenseite gleich einem glänzenden Firniss ganz überzieht, und sich auch, wie ein solcher, an alten Individuen theilweise, nach dem Tode oft fast ganz, ablöst.

Unter dieser gelben Oberhaut, und unzerstörbar wie die weisse Grundfarbe, *) ziehen den Windungen entlang dunkel-

*) Ich sah später diese Bänder noch ganz deutlich an versteinerten Hainschnekken aus dem Süsswasserkalk bei Heidenheim in Würtemberg.

braune Bänder, welche an der obersten Windung noch fehlen, an der zweiten zuerst zart und dünn auftreten, und mit der zunehmenden Breite der Windungen gleichfalls breiter werden, bis sie dicht vor dem braunen Rande der Lippe, ohne denselben völlig zu erreichen, abgerundet endigen.

Die Grundzahl dieser Bänder ist fünf, sie entspricht somit an der erwachsenen Schnecke genau der Zahl der Windungen selbst.

7.

Jedes dieser fünf Bänder hat seine bestimmte unwandelbare Stelle, so dass von oben gezählt das erste sich eine Linie von der Nath (der Berührungslinie zweier Windungen) entfernt hält. Das zweite Band steht dem ersten etwas näher, so dass der Zwischenraum zwischen dem ersten und zweiten gewöhnlich nur eine halbe Linie beträgt. Das dritte Band steht zwar ebenfalls dem zweiten etwas näher, als das erste der Nath, doch ist der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Bande grösser, als derjenige zwischen dem ersten und zweiten.

Die Nath läuft bis in die Nähe der Mündung ganz dicht an und auf diesem dritten Bande fort, welches gerade die Mitte der Windung einnimmt. In einer Entfernung von vier bis sechs Linien von der Mündung beginnt sie aber sich herabzubiegen, so dass sie zuletzt bei ihrem Auslaufen auf das vierte Band trifft, und die Mündung dadurch eine schief nach unten gerichtete Stellung erhält.

8.

Zwischen dem dritten und vierten Bande befindet sich der grösste Zwischenraum von $1\frac{1}{2}$ Linien; der folgende Zwischenraum zwischen dem vierten und fünften Bande ist dem Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Bande gleich,

das fünfte Band bleibt aber noch in solcher Entfernung von dem Mittelpunkt der Windungen (dem Nabel), dass der freie Raum bis auf drei Linien geht.

9.

Das vierte und fünfte Band sind etwas breiter, als die drei oberen, aber nur an der untersten Windung sichtbar, da sie sich am Boden derselben befinden, und somit bei der Mündung in das Innere der Schale hineinziehend an den obern Windungen durch die nächstfolgenden verdeckt werden.

10.

Diese Normalzahl von fünf Bändern ist bei der Hainschnecke nach späteren Beobachtungen, die ich an den Ufern der Brenta und der Donau, so wie um Stuttgart, an mehreren hundert Exemplaren machte, zwar häufig, jedoch nicht immer sichtbar vorhanden.

11.

Die erste Bemerkung, die sich mir bei den abnorm gebänderten Schnecken aufdrang, war die, dass die Zahl ihrer Bänder sich nie vermehrt, sondern immer nur vermindert hatte. Es giebt sonach keine Hainschnecke mit sechs oder mehreren Bändern.

12.

Sodann zeigte es sich bald, dass diese Verminderung zweierlei Quellen hat. Die an den jüngsten Individuen noch nicht vorhandenen Bänder bleiben nämlich auch im Fortgang des Wachsthums ganz oder theilweise aus, oder sie werden, und zwar ebenfalls nur eines oder mehrere, so breit, dass sie mit einem oder mit beiden Nachbarn zusammenfliessen, und so zwei oder mehrere Bänder nur ein einziges ungewöhnlich breites darstellen.

Am deutlichsten sieht man dieses an Exemplaren, wo ein Band, welches auf den ersten Windungen fehlt, erst auf der letzten auftritt, oder wo ein auf den ersten vier Windungen freies Band erst auf der letzten mit seinem Nachbar zusammenfliesst. *)

13.

Da jedes Band seine feste und unwandelbare Stelle hat, und deswegen da, wo einzelne Bänder fehlen, die andern ihre Stelle deshalb doch nicht im mindesten verändern, so kann man bei jeder Schnecke, welche weniger als fünf Bänder hat, sogleich erkennen, welche der oben bezeichneten verschwunden oder zusammengeflossen sind. Es blieb mir also noch die Aufgabe, zu untersuchen, ob die Bänder bei diesem Verschwinden oder Zusammenfliessen eine bestimmte Reihenfolge beobachten oder nicht.

14.

Um diese Aufgabe zu lösen, entwarf ich die anliegende Tabelle über alle denkbaren Abänderungen durch Zusammenfliessen oder durch Verschwinden der Bänder, fand, dass sich solche auf 47 belaufen, und bezeichnete nun alle diejenigen, die ich theils im Freien, theils in meiner Sammlung, in der sehr reichen Sammlung des Herrn Kanzleiraths Benz und in der hiesigen öffentlichen Naturalien-Sammlung antraf, mit dem Namen der Schnecke, an welcher ich sie beobachtet hatte. **)

*) An den die Schale ausfüllenden weichen Theilen der Schnecken sind die Bänder nur am äussersten Saume des Mantels, welcher eigentlich die Schale baut, als dunkelbraune Flecke vorhanden.

**) Ich habe mich hiebei ausschliesslich an die Natur halten und die zahlreichen in den conchyliologischen Werken vorkommende Beschreibungen und Abbildungen übergehen zu müssen geglaubt, weil bei den ersteren die Ordnung

15.

Ich bemerkte bald, dass die Abänderungen durch das Zusammenfliessen der Bänder bei der Hainschnecke weit seltener sind, als die durch das Verschwinden dieser Bänder, doch fanden sich:

1) unter den vierbänderigen in der Benzischen Sammlung ein Exemplar, an welchem das vierte und fünfte Band zusammengeflossen waren; und in der öffentlichen eines, an welchem das dritte Band sich mit dem zweiten vereinigt hatte:

2) unter den dreibänderigen fand ich nur ein Exemplar in der Benzischen Sammlung, an welchem das zweite Band mit dem dritten und das vierte Band mit dem fünften zusammengeflossen war, also die beiden unter 1. enthaltenen Zusammenfliessungen an einem Exemplar zugleich vorhanden waren;

3) mit zwei Bändern fand ich mehrere Exemplare, woran das erste mit dem zweiten und dritten, und wieder das vierte Band mit dem fünften zusammengeflossen war;

4) ein gänzliches Zusammenfliessen aller fünf Bänder zu einem einzigen breiten Bande habe ich an der Hainschnecke nie beobachtet.

Somit habe ich von den durch blosses Zusammenfliessen der Bänder möglichen 15 Fällen nur 4 aufgefunden, woraus sich die Folgerung ergäbe, dass das vierte und fünfte Band, als die zwei breitesten, am leichtesten zusammenfliessen, dann das dritte Band mit dem zweiten, seltener alle drei oberen Bänder mit einander, nie aber obere Bänder mit unteren Bändern.

---

und Lage der Bänder durchgehends nicht hinreichend berücksichtigt wurde, und auch die letzteren dadurch, dass die Schale perspektivisch und meistens nur von einer Seite dargestellt ist, leicht Missverständnisse und falsche Resultate veranlassen könnten.

16.

Von den zahlreicheren Abänderungen durch Verschwinden der Bänder sind

1) die vierbänderigen die seltensten. Ich fand ein paar deutsche Exemplare in der hiesigen öffentlichen Sammlung, woran das zweite Band fehlt, und ein sehr lebhaft gefärbtes bei Venedig, woran das gleichfalls fehlende zweite Band nur in der Nähe der Mündung durch einen zwei Linien langen blassen Strich angedeutet ist.

Dagegen ist

2) die dreibänderige Abart der Hainschnecke bei Venedig die häufigste nach der fünfbänderigen, und um Stuttgart gehören sogar beinahe alle Individuen zu derselben, so dass man Tage lang suchen kann, ehe man eine andere findet. Auch von Triest habe ich sie erhalten, so wie versteinert aus dem Süsswasserkalk der Gegend von Heidenheim. Ich habe sonach Gelegenheit gehabt, eine grosse Anzahl dreibänderiger Hainschnecken zu untersuchen, immer aber und ohne alle Ausnahme fehlte das erste und zweite Band, und nie ist es mir gelungen, eine der andern hier denkbaren neun Formen aufzufinden.

3) Die zweibänderige Abart findet man nur selten. Ich sah sie bei Venedig; die noch vorhandenen Bänder waren das dritte und das fünfte.

4) Die Hainschnecke mit einem Bande ist wieder häufiger. Ich fand sie in allen Sammlungen und lebend sowohl unter der *Helix lucifuga* Ziegler von Nervi, als auch bei Venedig, Triest und aus den nördlichen Gegenden Würtembergs. Auch hier kommt von fünf denkbaren Formen nur eine vor, indem das einzige noch vorhandene Band immer das dritte ist.

Merkwürdig ist es, dass an diesen einbänderigen Schnekken das Band einer Verdoppelung fähig ist. Ich fand ein Exemplar bei Nervi, an welchem sich dicht unter dem breiten Bande ein deutlich davon getrenntes blasses und sehr schmales Band hinzieht, und erhielt ein anderes Exemplar aus Triest, an welchem das schmale Nebenband sich über dem Hauptbande befindet; beide sind so auffallend genähert, dass sie durchaus nicht die Stelle des vierten oder zweiten Bandes einnehmen und für ein solches erklärt werden könnten.

Endlich verschwinden

5) alle Bänder und die Schnecke erscheint ganz gelb, nur die Mündung behält ihren braunen Saum.

17.

Hienach habe ich von ein und dreissig durch Verschwinden der Bänder denkbaren Formen bei der Hainschnecke nur fünf wirklich auffinden können, welche mich zu dem Resultate führten, dass unter allen fünf Bändern das zweite zuerst verschwindet, nach diesem das erste, dann das vierte, hierauf das fünfte und zuletzt das dritte. Bei der grossen Zahl der Beobachtungen, aus welchen diese Reihenfolge abstrahirt ist, dürfte sie ziemlich fest stehen; indessen bin ich weit davon entfernt, behaupten zu wollen, dass sich niemals irgend eine Ausnahme davon werde nachweisen lassen. Ein Exemplar der hiesigen öffentlichen Sammlung, an welchem nur noch eine leichte Spur des dritten Bandes vorhanden ist, während das vierte und fünfte (die zwei unteren) in gewöhnlicher Stärke auftreten, lässt mich vielmehr vermuthen, dass wenigstens eine Abänderung, wo die drei obern Bänder fehlen und nur die zwei untern vorkommen, wie sie Draparnaud als Varietas η anzugeben scheint, wohl noch aufgefunden werden könnte.

18.

Endlich muss ich noch bemerken, dass ich unter den bei Stuttgart sehr häufigen Dreibändern einige gefunden habe, welche durch Zusammenfliessen des vierten mit dem fünften Bande zweibänderig geworden waren. Obgleich dieses Zusammenfliessen, wie an einigen schon von aussen bemerkt werden konnte, und ich mich an anderen durch Aufbrechen der Schale überzeugte, nur auf der letzten Windung Statt fand, so eröffnet es doch die Aussicht auf eine grosse Zahl von Formen, welche durch gleichzeitiges Auftreten des Zusammenfliessens und Verschwindens einzelner Bänder an einem Individuum entstehen könnten, und wodurch die Zahl aller denkbaren Abänderungen weit über hundert gebracht würde; ich habe jedoch die Aufstellung dieser zusammengesetzteren Formen auf meiner Tabelle übergehen zu können geglaubt, da es mir nicht wahrscheinlich scheint, dass ausser dieser einzigen noch weitere vorkommen.

19.

Es gelang weder mir, noch meinen Freunden, jemals in Italien eine Gartenschnecke (*Helix hortensis* Müller) aufzufinden, obschon Chemnitz eine angeblich aus Italien kommende abgebildet hat; auch giebt Férussac ausdrücklich das nördlichere Europa als ihren Wohnort an. Meine sonach auf lauter nördlich der Alpen vorkommende Individuen beschränkten Beobachtungen lieferten das Resultat, dass an dieser Schnecke, welche sich durch geringere Grösse und grösseren Glanz, vorzüglich aber durch die weisse Lippe (nach Draparnaud soll jedoch dieses Kennzeichen nicht ganz beständig seyn) von der vorhergehenden unterscheidet, die Zahl und die verhältniss-

mässige Entfernung der Bänder auf das genaueste mit denen der Hainschnecke übereinstimmt.

20.

Was hingegen die Mannigfaltigkeit ihrer Abänderungen betrifft, so sind bei ihr ganz bänderlose gelbe, röthliche oder weissliche Schalen bei weitem häufiger, so dass über neun Zehentheile der vorhandenen Individuen dieser einfarbigen Abart angehören.

21.

Dieses Vorherrschens der bänderlosen Form ohngeachtet ist dennoch das Verschwinden einzelner Bänder bei der Gartenschnecke so selten, dass ich unter einer grossen Zahl bei Ulm und Stuttgart gefundener gebänderter Exemplare nur einige wenige fand, denen das zweite Band fehlte. In der hiesigen öffentlichen Naturalien-Sammlung fand ich noch ein einbänderiges Exemplar, an welchem das vorhandene Band das dritte ist.

22.

Dagegen findet bei dieser Schnecke das Zusammenfliessen der Bänder weit häufiger und in grösserer Mannigfaltigkeit statt, als bei der Hainschnecke.

Ich fand um Stuttgart und Ulm

1) Vierbänderige, an denen das dritte Band mit dem zweiten zusammengeflossen war.

2) Vierbänderige, an denen das erste Band mit dem zweiten zusammengeflossen war.

3) Dreibänderige, an welchen das dritte Band mit dem zweiten und das vierte Band mit dem fünften zusammengeflossen waren.

4) Dreibänderige, an welchen die drei oberen Bänder zusammengeflossen waren, während das vierte und das fünfte Band getrennt blieben.

5) Dreibänderige, an welchen das erste und das fünfte Band frei geblieben, das dritte aber sowohl mit dem zweiten als auch mit dem vierten Bande zusammengeflossen war.

6) Zweibänderige, bei welchen immer die drei obern Bänder zu einem einzigen, aber breiten, Bande und die zwei untern zu einem zweiten, eben so breiten, Bande zusammengeflossen waren.

7) Einbänderige, an welchen alle fünf Bänder nur ein einziges breites Band bildeten.

23.

Man sieht, dass bei dem Zusammenfliessen der Bänder keine so bestimmte Reihenfolge statt findet, wie bei dem Verschwinden derselben. Ich glaube den Grund darin zu finden, dass für das Zusammenfliessen drei verschiedene von einander unabhängige Regeln vorhanden sind.

Es werden nämlich

a) die breitesten Bänder die grösste Neigung haben, noch breiter zu werden und dadurch mit einander in Berührung zu kommen; diese breitesten Bänder sind das vierte und das fünfte, und diese beiden fliessen auch wirklich, vorzüglich bei *Helix nemoralis*, am häufigsten zusammen.

b) Diejenigen Bänder, welche am schwersten verschwinden, werden am leichtesten breiter werden; also vor allen das dritte, woraus sich sein häufiges Zusammenfliessen mit den Nachbarn erklärt, dann das vierte und das fünfte, wo diese zweite Regel in der Wirkung die erste unterstützt.

Endlich werden

c) diejenigen Bänder am leichtesten zusammenfliessen, welche am nächsten beisammen stehen. Diese Ursache wirkt den beiden vorhergehenden gerade entgegen, weil der Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten Bande der kleinste ist, also durch sie das erste Band mit dem zweiten am leichtesten zusammenfliesst, während aus den beiden vorhergehenden Ursachen die drei andern Bänder leichter als diese zwei zusammenfliessen.

Zugleich liegt hierin der Grund, warum ein Zusammenfliessen des dritten Bandes mit dem vierten am seltensten statt findet; diese sind nämlich durch den grössten Zwischenraum getrennt.

24.

Als eine merkwürdige Erscheinung verdient noch erwähnt zu werden, dass bei allen diesen durch sichtbares Breiterwerden der Bänder entstehenden Abänderungen doch nie eine Ausdehnung der Bänder über ihre Gesammt-Grenze statt findet, und der freie Raum zwischen der obersten Windung und der Nath, so wie derjenige zwischen der untersten Windung und dem Nabel nie eine Schmälerung erleiden, das erste Band also nur nach unten, das fünfte nur nach oben, oder mit andern Worten jedes nur an seiner dem dritten Bande zugewandten Seite breiter werden kann.

25.

Genau dieselbe Anordnung der Bänder, wie bei *Helix nemoralis* L. und bei *Helix hortensis* Müller, fand ich wieder bei

Helix decussatula Mühlfeld,
Helix austriaca Mühlfeld,

Helix sylvatica Draparnaud und
Helix splendida Draparnaud.

Von diesen Arten (die dritte ausgenommen) erhielt ich fünfbänderige Exemplare; in der Sammlung des Herrn Kanzleiraths Benz befindet sich auch ein Exemplar der *Helix splendida*, an welchem das dritte Band mit dem zweiten zusammengeflossen ist, und nach den Beschreibungen und Abbildungen, die uns Draparnaud von den beiden letztern hinterlassen hat, ist es wahrscheinlich, dass sie noch weitern Abänderungen nach den gleichen Gesetzen unterworfen sind.

26.

Endlich gehört noch die Buschschnecke, *Helix arbustorum* L. zu dieser Gruppe, obschon hier der seltene Fall eintritt, dass von den fünf Bändern unabänderlich das dritte Band allein vorkommt.

27.

Eine zweite, wie die erste, zu den Helicogenen Férussac's gehörende Gruppe unterscheidet sich von solcher dadurch, dass der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dem dritten Bande merklich kleiner ist, als derjenige zwischen dem ersten und dem zweiten Bande, was bei der grossen Neigung des dritten Bandes, breiter zu werden, die Folge hat, dass in dieser Gruppe das dritte und das zweite Band an den meisten Individuen zusammenfliessen.

Ein zweiter Unterschied dieser Gruppe von der ersten besteht darin, dass ihre Bänder im Verschwinden keine Reihenfolge beobachten, sondern alle fünf zugleich durch Uebergänge bis zum völligen Verschwinden blasser werden. Die Abänderungen in der Zahl der Bänder erfolgen also hier nur durch Zusammenfliessen.

28.

Ich habe Gelegenheit gehabt, folgende zu dieser Gruppe gehörende Arten zu beobachten:

Helix cincta Müller, von Smyrna und von Padua.

1) Die drei obern Bänder sind zu einem Bande zusammengeflossen, die zwei untern zu einem zweiten; der weiss gebliebene Zwischenraum zwischen dem dritten und dem vierten Bande bildet den Gürtel, von welchem die Schnecke ihren Namen erhalten hat. Es ist diese Form die gewöhnliche.

2) Das erste Band ist frei geblieben, das zweite mit dem dritten und das vierte mit dem fünften zusammengeflossen. Diese Abänderung kommt nur sparsam vor.

Helix ligata Müller.

Hier fand ich immer das zweite Band mit dem dritten zusammengeflossen, die drei übrigen frei.

Helix Pomatia L., aus mehreren Gegenden Würtembergs.

Gewöhnlich eben so, zuweilen fliessen jedoch auch noch das vierte und das fünfte Band zusammen.

Helix lutescens Ziegler, zwei Exemplare aus Gallizien.

Alle fünf Bänder frei, aber sehr blass und kaum noch sichtbar.

Helix adspersa Müller, aus Venedig, Toskana und Marseille.

1) Alle 5 Bänder frei.

2) Das zweite Band mit dem dritten zusammengeflossen, die andern frei. Diese Form ist die gewöhnliche.

3) Die drei obern Bänder zusammengeflossen, die zwei untern frei.

Helix haemastoma L.

Die drei obern Bänder zu einem Bande zusammengeflossen, die zwei untern zu einem zweiten.

Helix vermiculata Müller, aus Marseille, Triest, Padua, Florenz, Calabrien und Sardinien.

1) Alle fünf Bänder frei.

2) Das zweite Band mit dem dritten zusammengeflossen, die drei andern frei.

3) Die drei obern Bänder zusammengeflossen, die zwei untern frei.

4) Die drei obern Bänder zu einem Bande zusammengeflossen, die zwei untern zu einem zweiten. Diese Abänderung hat sehr blasse Bänder.

An den Exemplaren der *Helix vermiculata*, welche ich aus Marseille, Florenz und Triest erhielt, endete die Nath wie gewöhnlich auf dem vierten Bande; bei andern Exemplaren aus Calabrien, Sardinien und Padua hingegen biegt sie sich, wie es auch bei *Helix adspersa* und *Helix splendida* öfters der Fall ist, noch weiter herab, durchschneidet das vierte Band und endet erst in der Nähe des fünften Bandes, welches sie jedoch nie völlig erreicht.

Helix lactea Müller, aus Spanien, verhält sich genau wie *Helix vermiculata* Müller, der sie sehr nahe verwandt ist.

29.

Eine dritte, gleichfalls zu den Helicogenen gehörende Gruppe zeichnet sich dadurch aus, dass das fünfte Band fehlt. Die Uebrigen sind häufig unterbrochen, gefleckt oder sehr blass, und daher nicht so leicht zu unterscheiden, wie die Bänder der beiden vorhergehenden Gruppen.

30.

Zu dieser Gruppe gehören:

Helix nicaeensis Férussac.

Helix muralis Müller und
Helix plicaria Lamarck.

An einem einzigen aus Sardinien kommenden und ungewöhnlich lebhaft gefärbten Exemplar der *Helix nicaeensis* fand ich auch das fünfte Band durch eine Reihe brauner Punkte leicht angedeutet.

III.
Ordnung der Bänder bei den Helicodonten.

31.

Die zu den gezähnten Schnecken (Helicodonten des Herrn von Férussac) gehörende *Helix Josephinae* Férussac aus Guadeloupe könnte man an die dritte Gruppe anreihen, da auch ihr das fünfte Band fehlt; es fehlt ihr zwar auch das zweite, so dass nur noch das erste, dritte und vierte vorhanden sind, und vielleicht ist diese Erscheinung bei den Helicodonten allgemein. Ich getraue mir jedoch nicht, aus einem einzigen Exemplar Folgerungen für eine Untergattung zu ziehen, deren meiste Arten ohnehin gar keine Bänder haben.

IV.
Ordnung der Bänder bei den Helicellen.

32.

Bei den mit einem offenen Nabel versehenen Schnecken (den Helicellen Férussac's), deren Untersuchung mir zu Gebote stand, fand ich wieder die gleiche Stellung der fünf Bänder durchgreifend, auch vermindert sich hier nie die Zahl der Bänder durch Zusammenfliessen, dagegen ist das Verschwinden einzelner Bänder zur Regel geworden und eine mit allen fünf Bändern versehene Helicelle eine Seltenheit.

33.

Ich durchging zuerst die Arten mit umgestülpter Lippe (*Lomastomae* Férussac) und erhielt folgende Resultate:

Ein Exemplar der *Helix corrugata* Ziegler, aus den Abruzzen, und zwei Exemplare der *Helix strigata* Müller, aus Neapel, zeigten, gleich der *Helix muralis* L., von der sich die letztere fast nur durch den offenen Nabel unterscheidet, das erste, zweite, dritte und vierte Band, das fünfte fehlte.

Von *Helix cryptomphala* Menke besitze ich ein Exemplar aus Dalmatien mit drei Bändern, nämlich dem zweiten, dritten und vierten. In der Sammlung des Herrn Kanzleiraths Benz sah ich ein zweites vom gleichen Fundorte, an welchem nur noch das dritte Band sichtbar ist.

In derselben Sammlung befindet sich ein Exemplar der *Helix faustina* Ziegler, an welchem gleichfalls nur noch das dritte Band vorhanden ist.

Dasselbe ist bei den Exemplaren der *Helix cornea* Drap. der Fall, welche Herr Endress in den Ost-Pyrenäen gesammelt hat.

Helix cingulata Studer, die ich in Tyrol bei Salurn, im Venezianischen an den Kalkfelsen des Monte Greppa und am Komer See bei Cadenabbia fand, besitzt oft ebenfalls nur das dritte Band, häufig jedoch auch eine Andeutung des vierten.

Von *Helix zonata* Studer, aus Gottschen in Krain und aus Kolman in Tyrol, so wie von *Helix foetens* Studer, aus Illyrien, fand ich Exemplare mit dem zweiten, dritten und vierten, andere mit dem dritten und vierten Band, endlich einige, welche nur noch das dritte Band hatten.

Helix Lefeburiana Férussac, aus Triest, hat das zweite, dritte und vierte, oft auch nur das dritte und vierte Band behalten.

Helix Rapa Müller, in der Sammlung des Herrn Kanzleiraths Benz, besitzt nur das dritte und vierte Band.

Helix montenegrina Ziegler, von Montenegro, die grösste der mir bekannten Helicellen, zeigt ein zweites, drittes und viertes Band, während die von Herrn Dr. Menke mit Recht für eine blosse Abart derselben erklärte *Helix Brenoensis* Mühlfeld ganz ohne Bänder ist.

34.

An allen diesen Lomastomen sind die Bänder durchgehends einfach und nur selten unterbrochen; sie scheinen nie vollzählig anwesend zu seyn, und bei dem Verschwinden eine Ordnung zu befolgen, die von derjenigen, welche die Helicogenen beobachten, etwas abweicht, indem hier zuerst das erste und das fünfte Band, dann erst das zweite, hierauf das vierte, und zuletzt das dritte Band verschwindet. Es findet sonach in dieser Abtheilung ein regelmässiges Verschwinden von den Rändern der Windungen gegen ihre Mitte statt.

35.

Bei zwei tropischen Lomastomen in der Sammlung des Herrn Kanzleiraths Benz, der *Helix zonaria* L., aus Batavia, und der *Helix Pellis serpentis* Gmelin, aus den Antillen, vermisste ich diese Eigenthümlichkeiten der europäischen Lomastomen. Bei *Helix zonaria* L. fehlten nämlich das erste und das zweite Band, das dritte war einfach vorhanden, das vierte doppelt und das fünfte sogar in fünf blasse schmale Bänder aufgelöst.

Bei *Helix Pellis serpentis* Gm. war das zweite und dritte Band einfach anwesend, das vierte in vier, das fünfte in fünf schmale Bänderchen aufgelöst.

36.

Es beginnt also zwischen den Tropen schon in den Lomastomen die fünfte Gruppe mit einer weiteren Modification der Bänderanordnung, welche in Europa erst bei den Helicellen mit wulstiger Lippe und fast gerade auslaufender Nath (den Helicomanen Férussac's) als Regel auftritt, wie sich aus folgenden Beobachtungen ergeben wird.

37.

An einer bedeutenden Anzahl in den nächsten Umgebungen der Mineralquelle von Kantstadt gesammelter Individuen der Haideschnecke (*Helix ericetorum* Müller) vermisste ich durchgehends das erste und das zweite Band, wogegen das dritte nie fehlte und meist sehr lebhaft gefärbt war. Das vierte und das fünfte Band fehlten oft gleichfalls, zuweilen auch nur das fünfte allein, auch waren sie einigemal einfach vorhanden; am häufigsten aber fand ich diese beiden untern Bänder in mehrere, jedes in drei bis sechs, schmälere und blässere Bänderchen aufgelöst.

Ganz die gleichen Erscheinungen beobachtete ich an andern Exemplaren aus Triest und Ungarn; nur an einem einzigen ungemein lebhaft gezeichneten Exemplar aus Neapel in der Benzischen Sammlung traf ich auch das erste und das zweite Band an, beide schwach, das dritte stark, das vierte einfach und lebhaft und das fünfte in drei aufgelöst. An einem Exemplar in der hiesigen öffentlichen Sammlung tritt nur noch das zweite Band schwach auf, das dritte ist, wie gewöhnlich, sehr lebhaft, das vierte in zwei getheilt, und das fünfte einfach und fast verschwunden.

Uebrigens ist es bekannt, dass die Haideschnecke sehr oft auch ganz ohne Bänder vorkommt. Ich fand solche bänderlose

weisse Individuen sowohl um Stuttgart, als auch bei Sestri di Levante an der ligurischen Küste.

38.

Helix striata Dr. fand ich bei Florenz auf den Apenninen mit dem zweiten, dritten, vierten und fünften Band, die beiden letzteren aufgelöst.

Helix costulata Ziegler, von Triest, Venedig, Florenz und Nervi, verhält sich genau eben so, wie *Helix ericetorum* Müller.

An *Helix thymorum* v. Alten, aus Augsburg und Sardinien, *Helix candidula* Studer, von Stuttgart, und *Helix variabilis* Drap., die ich in Menge auf der mahlerischen Halbinsel von Sestri antraf, fand ich, wenn sie nicht ganz weiss waren, regelmässig das dritte, vierte und fünfte Band, die beiden letzteren ebenfalls häufig in mehrere schmälere Bänderchen aufgelöst. An einem einzigen Exemplar der *Helix thymorum* aus Sardinien fehlte auch das fünfte Band.

Helix obvia Ziegler, aus Potsdam, mir von Herrn Dr. Menke gefälligst mitgetheilt, hat bald nur das dritte, bald das dritte und vierte, bald das dritte, vierte und fünfte Band.

Helix cespitum Dr., von Sestri, hat bald alle fünf Bänder, bald fehlen das erste und das zweite, bald fehlt nur das erste. Auch hier sind die drei oberen einfach, nur das erste öfters in Flecken aufgelöst, die beiden untern dagegen häufig jedes in zwei bis vier Bänderchen getheilt.

39.

Es ist demnach beständiger Charakter dieser Gruppe, dass die Bänder regelmässig von den Rändern nach innen, wie in der vorhergehenden, verschwinden, auch nie zusammenfliessen. Dagegen ihr eigenthümlich, dass das vierte und fünfte Band

(die beiden unteren) sich häufig, statt, wie die oberen, zu verschwinden, in mehrere Bänderchen auflösen.

40.

Eine sechste Gruppe zeichnet sich dadurch aus, dass sich bei derselben auch die oberen Bänder in mehrere spalten. Der Hauptrepräsentant dieser, wie es scheint auf die Meeresküsten beschränkten, Gruppe ist die zierliche *Helix pisana* Müller (*Helix rhodostoma* Drap.), die in Venedig in grosser Menge auf den Lidi gesammelt, auf den Märkten verkauft und gegessen wird, und die ich auch bei Sestri fand und aus Sardinien erhielt. *)

Es ist merkwürdig, dass diese Helicelle, welche sich durch den ganzen Umriss der kugeligen Schale und durch ihren fast geschlossenen Nabel sehr den Helicogenen nähert, auch in der Reihenfolge des Verschwindens ihrer Bänder mit ihnen übereinkommt, während die Auflösung dieser Bänder in zarte Striche, Flecken und Punkte sie wieder an die Helicellen knüpft.

41.

An allen Exemplaren, die ich untersuchte, und es waren weit über hundert, fehlte durchgehends das zweite Band. Die vier andern waren zwar bei der Mehrzahl mehr oder minder deutlich vorhanden, doch fand ich auch Exemplare, an denen nur das erste, dritte und fünfte, oder nur das dritte, vierte und fünfte, oder nur das dritte und fünfte sichtbar waren. Eine sehr seltene Ausnahme von der allgemeinsten Regel bildeten zwei Exemplare, an denen nur das vierte und fünfte, und eines, an welchem nur das fünfte Band, und zwar einfach, vorhanden war; doch ist es möglich, dass an diesen todt gefundenen und

*) Sie soll auch an der Südküste Englands vorkommen, obschon sie auf allen oceanischen Küsten Frankreichs fehlt.

ziemlich verbleichten drei Schalen das dritte sonst so beständige Band erst nach dem Tode durch Ausbleichen verschwunden ist, während die Stellung der Schale die untern Bänder vor der Einwirkung des alles Lebende färbenden und alles Todte bleichenden Lichtes schützte.

42.

Die Mannigfaltigkeit der Zeichnungen dieser Schnecke geht in das Unendliche, da die Bänder nur selten einfach vorkommen und jedes einzelne Band sich unabhängig von den andern in mehrere Bänderchen auflösen kann. Das ganze Hauptband bleibt dann als gelbe Zone auf dem weissen Grunde sichtbar, und die kleineren Bänder treten dunkelbraun als Notenlinien, Laubwerk, Pfeilspitzen, Querstriche und Punkte auf dieser gelben Zone auf. Die Zahl dieser Bänderchen ging an den von mir gesehenen Individuen bei dem ersten und letzten (fünften) Bande auf drei, bei dem dritten Bande bis auf fünf, und bei dem vierten Bande, an welchem diese Trennungen am häufigsten und zahlreichsten vorkommen, bis auf sechs.

Ich zählte, ohne die Form der Bänderchen zu berücksichtigen, blos in Beziehung auf ihre Zahl und Vertheilung von den Exemplaren, deren vier Bänder sich in fünfzehn Bänderchen (das von mir beobachtete Maximum) aufgelöst hatten, bis zu den ganz milchweissen ein und fünfzig auf der zweiten Tabelle dargestellte Veränderungen, und es wäre wahrscheinlich ein leichtes, sie durch Untersuchung einer grösseren Zahl von Individuen auf hundert zu bringen.

43.

Ein ähnliches System, wie die *Helix pisana* M., scheint auch die *Helix maritima* Dr. zu befolgen, doch fehlen mir hierüber hinreichende Beobachtungen.

An *Helix conica* Dr., aus Sardinien, fand ich nur das erste, dritte und vierte Band, bald einfach, bald in zwei aufgelöst.

Helix conoidea Dr., gleichfalls aus Sardinien, hatte bald das erste, dritte, vierte und fünfte Band, bald nur das dritte und vierte, bald das vierte allein, und kommt auch ganz ohne Bänder vor. Alle diese Bänder lösen sich wohl senkrecht in Striche und Punkte, aber nicht wagerecht in parallele Bänderchen auf.

Die dem Bau nach diesen beiden verwandte *Helix pyramidata* Dr., von Florenz, sah ich nur mit einfachen Bändern, und zwar mit dem dritten, vierten und fünften, oder nur mit dem vierten und fünften Bande.

44.

Diejenigen Schnecken, deren Mündung weder verdickt, noch umgebogen, noch mit einem Wulst versehen ist (die Aplostomen Férussac's), haben in der Regel auch keine Bänder. Von allen denen, deren Untersuchung mir zu Gebot stand, fand ich nur an einzelnen Exemplaren der *Helix fruticum* Müller ein einziges Band; es war, wie immer, wo nur ein Band auftritt, das dritte.

V.
Ordnung der Bänder bei einigen andern Landschnecken und bei den Schnecken des süssen Wassers.

45.

Die prächtige *Helix citrina* L., aus Ost-Indien, und die *Helix cinctella* Dr., welche letztere ich häufig bei Venedig antraf, gehören nicht mehr zu den echten Helix-Arten, deren

Bänder die Normalzahl fünf zeigen, sondern bilden den Uebergang zu der Gattung *Carocolla*, indem bei ihnen, wie bei *Helix Carocolla* L., und bei *Carocolla marginata* Lamarck, die Schale an der Stelle, welche sonst das dritte Band einnimmt, eine Kante, und nur diese Kante eine zwar von der der übrigen Schale abweichende, aber meistens hellere, Färbung hat.

46.

Bei den übrigen Gattungen der Landschnecken und bei den Süsswasserschnecken ohne Deckel kommen Bänder nur sehr selten vor. Den europäischen Arten fehlen sie gänzlich, bei den tropischen, die ich zu beobachten Gelegenheit fand, traf ich an *Bulimus caribaeorum* Lam., aus den Antillen, wieder die fünf Bänder der Helix-Gattung an. An einem unbestimmten, wahrscheinlich eben daher stammenden, *Bulimus* fehlt nur das fünfte Band.

Von *Bulimus guadelupensis* Férussac besitze ich drei mir von Herrn v. Férussac selbst mitgetheilte Exemplare aus Guadeloupe; an einem sind das erste und das zweite Band zusammengeflossen, das dritte ist frei, und das vierte wieder mit dem fünften zusammengeflossen; ein anderes Exemplar hat nur noch das dritte Band, und eines ist ganz ohne Bänder.

47.

Von den Land- und Süsswasserschnecken, deren Mündung durch einen beweglichen Deckel geschlossen wird, habe ich drei Arten zu beobachten Gelegenheit gehabt, an denen noch Bänder auftreten, nämlich *Cyclostoma elegans* Dr., von Venedig und von Pietra santa in Toskana, *Cyclostoma maculatum* Dr., das ich an den Kalkfelsen von Kellheim bei Regensburg, des Monte Greppa bei Conegliano und bei Rua an der genue-

sischen Küste sammelte, und die in den stehenden Gewässern der Terra ferma bei Venedig äusserst häufige, den Reisfeldern schädliche, *Paludina achatina* Lamarck. An den beiden ersteren sind die Bänder unterbrochen und in Flecken aufgelöst, an letzterer fortlaufend, wie bei den Cochlogenen; alle drei stimmen aber darin völlig überein, dass sie drei in gleicher Entfernung von einander stehende Bänder haben, nämlich das erste an der obern Hälfte der Windung, das zweite genau in der Mitte derselben, und das dritte an ihrer untern Hälfte. Dieses dritte ist daher, wie das vierte der Helix-Arten, dem es entspricht, nur an der letzten Windung sichtbar. Das zweite, welches dem dritten der Helix-Arten entspricht, würde, wie dieses, gerade auf der Naht laufen, wenn die Schale den gleichen Bau hätte; da aber diese wegen ihrer geringeren Spiral-Tendenz [nach Grant's Theorie *) in Folge einer verhältnissmässig schwächeren Pulsation des Herzens] einen länglicheren gethürmten Bau hat, so trifft ihre Nath nicht auf- sondern etwas unter die Mitte der obern Windung und das zweite Band kann frei und von der Nath getrennt auf allen Windungen fortlaufen. Es scheinen sonach hier das erste und das fünfte Band zu fehlen.

VI.
Allgemeine Resultate.

48.

Die Schale der Schnecken bildet die allgemeine Bedeckung eines Körpers, der, wie mehr oder weniger diejenigen fast aller Thiere, die Gestalt eines Kegels hat, dessen Basis das vordere,

---

*) *Edinburgh Journal of Science. Nro. XIII.* Juli 1827. 8. Zeitschrift für organische Physik. Eisenach 1827. 8. Band I. Heft 2. S. 263.

die Spitze das hintere Ende des Thieres ist. Dieser Kegel ist jedoch hier nothwendig und permanent, — wie bei dem Igel, den Schlangen, *Oniscus Armadillo*, *Sphaeroma Globator*, *Julus terrestris* u. s. w. willkührlich und vorübergehend, — spiralförmig in sich selbst aufgerollt. *)

49.

Es entspricht an diesem aufgerollten Kegel die bei den Carocollen durch eine Kante, bei Helix durch das dritte Band bezeichnete Linie dem Rücken der höheren Thierformen, und die entgegengesetzte, den Nabel bildende, von dem Lichte abgewendete Seite dem Bauche derselben.

50.

Wenn hiernach das dritte Band, wie dieses wirklich der Fall ist, **) das am dunkelsten gefärbte und beständigste von allen ist, so entspricht dieses vollkommen der Vertheilung der Farben durch alle Stufen der Thierwelt, bei denen, einige seltene Ausnahmen (Hamster, Silberfasan etc.) abgerechnet, immer der Rücken die dunkelsten und beständigsten Farben zeigt.

51.

Gleiche Uebereinstimmung bietet auch die Erscheinung dar, dass die dem Bauch entsprechende innere Seite der Röh-

*) Dass man im Thierreiche bei dem Herabsteigen in den Reihen der Organisationen zugleich mit dem ersten Auftreten des Hermaphroditismus eine so allgemeine Vereinigung der geradlinigen Tendenz mit der Spiral-Tendenz in mannigfach abwechselnder Ungleichheit ihrer verhältnismässigen Stärke antrifft, erinnert unwillkührlich an von Göthe's Andeutung der vertikalen und spiralen Tendenz als männlichen und weiblichen im gleichen Organismus verbundenen Prinzips bei den Pflanzen. Siehe J. W. von Göthe Versuch über die Metamorphose der Pflanzen. Stuttgart 1831. 8. Seite 226 u. f.

**) Unter den auf der anliegenden Tabelle dargestellten 46 denkbaren Abänderungen der Bänder befinden sich fünfzehn, wo das dritte Band fehlt; von diesen fünfzehn kommt aber nur ein einziger, der 41ste der Tabelle, und auch dieser höchst selten, in der Natur wirklich vor.

re, das Säulchen oder der Nabel, stets blass und ohne Bänder ist.

52.

Nach derselben Analogie werden zu beiden Seiten die dem Bauche näher liegenden Bänder (das erste und das fünfte) leichter verschwinden, als die dem Rücken näheren (das zweite und das vierte), und dieses findet wirklich bei der Mehrzahl statt.

53.

Wenn dagegen bei einigen Arten, vorzüglich der beiden ersten Gruppen, die dem Rücken näher liegenden beiden Bänder schmäler und zum Verschwinden geneigter sind, als die dem Bauche näher liegenden, so entspricht dieses wieder der Zeichnung mehrerer anderer Thiere, namentlich einiger Eidechsen, Frösche, Schlangen, Blutegel, Doris-Arten, bei denen sich die Zeichnung und Färbung nach unten durch eine dunkle und unveränderliche Linie scharf abschneidet, während sie gegen den Rücken mehr in einander verfliessende Bänder oder Fleckenreihen zeigt. Dass eine solche bestimmte und unwandelbare Grenze der Bänder gegen den Bauch auch bei den Schnekken statt findet, ist bei den Helicogenen mit zusammengeflossenen Bändern, also gerade denjenigen, bei welchen das erste Band beständiger ist, als das zweite, ganz augenscheinlich.

54.

Was die Zahl der Bänder betrifft, so ergiebt sich daraus, dass die Rückenlinie die Hauptrolle spielt, dass diese Zahl fast immer eine ungleiche seyn muss, auch haben wirklich die meisten gebänderten Schnecken fünf, drei, oder ein Band.

55.

Dass demnach auch Schnecken mit zwei und mit vier Bändern, wenn gleich sparsamer, vorkommen, hat seinen Grund in

der wohl von ihrer schiefen Stellung herrührenden ungleichen Färbung der beiden Seiten der Röhre, deren linke Seite breitere und sowohl zum Zusammenfliessen, als auch zur Auflösung in mehrere kleinere Bänder geneigtere Bänder (das vierte und fünfte) hat, während die schmäleren Bänder der rechten Seite (das erste und zweite) dagegen weit häufiger verschwinden.

Diese Ungleichheit hat nothwendig die Folge, dass die einander entsprechenden Bänder (das erste und fünfte, das zweite und vierte) nicht immer gleichzeitig verschwinden oder mit ihren Nachbarn zusammenfliessen, was am meisten zur Mannigfaltigkeit der wirklich vorkommenden Abänderungen beiträgt.

56.

Wie sehr indessen dennoch diese Abänderungen den durch die Ordnung der fünf Bänder gegebenen Gesetzen folgen, geht daraus hervor, dass von sechs und vierzig denkbaren Abänderungen vier und zwanzig gar nicht, und sieben nur bei einer einzigen Art vorkommen.

Von den übrigen fünfzehn Formen kommen drei nur bei zwei Arten, vier bei vier Arten, zwei bei fünf Arten, eine bei sechs und eine bei acht Arten vor; die vier am häufigsten vorkommenden Formen sind aber:

1) das dritte und vierte Band bei zehn Arten;
2) das dritte, vierte und fünfte Band bei zwölf Arten;
3) das dritte Band allein bei dreizehn Arten; und endlich
4) alle fünf Bänder bei sechszehn Arten.

57.

Dass ferner die meisten Land- und Süsswasser-Schnecken theils beständig, theils zuweilen, ohne alle Farbenzeichnung vorkommen, stimmt wieder mit den Thieren anderer Klassen überein, in welchen gleichfalls die Mehrzahl der Arten und

Individuen einfarbig ist. Eben so kommen die gebänderten Schnecken, wie die meisten andern Thiere, einfarbig zur Welt und bekleiden sich erst später mit bunten Farben.

58.

Das Merkwürdigste bei den Bändern der Schnecken ist unstreitig die Beständigkeit der Zahl fünf, die sich durch alle Gattungen und Arten hindurch zieht. Diese schon in ihrer Vollständigkeit sehr häufige Grund- und Normalzahl wird bei den meisten Schnecken nie, bei den Helicellen nur dadurch überschritten, dass sich einige der gegebenen fünf Bänder in zwei bis sechs schmälere Bänder auflösen.

Wo aber weniger als fünf Bänder vorhanden sind, lässt sich mit völliger Gewissheit nachweisen, welche dieser Bänder verschwunden oder zusammengeflossen sind, und die Stellung der übrig gebliebenen beweist gerade die Allgemeinheit dieses Gesetzes, welche durch ihre Anzahl widerlegt zu werden scheint.

59.

Diese Fünfzahl gewinnt dadurch noch mehr Bedeutung, dass sie in der Zahl der Windungen der Schale eben so beharrlich wiederkehrt und auch sonst bei den Mollusken häufig, oft ganz unerwartet, wie in der Zahl der Oeffnungen an den Halyotis-Schalen, auftritt.

Es zieht sich diese Zahl wie ein gemeinsames Band durch alle Stufen der Organisation hindurch, beinahe auf allen als die vorherrschende auftretend, und eine mündliche Bemerkung des berühmten Geognosten, Freiherrn Leopold von Buch, über die Wichtigkeit einer Nachweisung derselben bei den Mollusken, bei welchen sie bisher am wenigsten beachtet wurde, war es hauptsächlich, was mich bestimmte, die vorstehenden Beobachtungen zur Sprache zu bringen.

Uebersicht

der denkbaren Abänderungen der Bänder in der Helix-Gattung, mit Angabe der Arten, an welchen solche beobachtet wurden.

A. Die Normalzahl von fünf Bändern ist vorhanden:

I.

1. —
2. —
3. —
4. —
5. —

Helix lutescens Ziegler, *adspersa* Müller, *decussata* Mühlfeld, *austriaca* Mühlfeld, *sylvatica* Draparnaud, *nemoralis* L., *hortensis* Müller, *vermiculata* Müller, *splendida* Dr., *nicaeensis* Férussac, *lactea* Müller, *intermedia* Fér., *striata* Dr., *costulata* Ziegler, *ericetorum* Müller, *caespitum* Dr.

B. Die Normalzahl von fünf Bändern vermindert sich durch Zusammenfliessen auf

Vier Bänder.

II.	III.	IV.	V.
1.} —	1. —	1. —	1. —
2.}	2.} —	2. —	2. —
3. —	3.}	3.} —	3. —
4. —	4. —	4.}	4.} —
5. —	5. —	5. —	5.}
Helix hortensis M.	*Helix ligata* M. *Pomatia* L. *adspersa* M. *nemoralis* L. *hortensis* M. *vermiculata* M. *splendida* Dr. *lactea* M.		*Helix nemoralis* L.

Drei Bänder.

VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
1. 2. } —	1. 2. } —	1. 2. 3. } —	1. —	1. —	1. —
3. 4. } —	3. —	4. —	2. 3. } —	2. —	2. 3. 4. } —
5. —	4. 5. } —	5. —	4. 5. } —	3. 4. 5. } —	5. —
		H. adspersa M. *hortensis* M. *vermiculata* M. *lactea* M.	*H. cincta* M. *Pomatia* L. *nemoralis* L. *hortensis* M.		*H. hortensis* M.

Zwei Bänder.

XII.	XIII.	XIV.	XV.
1. 2. 3. 4. } —	1. 2. 3. } —	1. 2. } —	1. —
5. —	4. 5. } —	3. 4. 5. } —	2. 3. 4. 5. } —
	Helix cincta M. *haemastoma* L. *nemoralis* L. *hortensis* M. *vermiculata* M. *lactea* M.		

Ein Band.

XVI.

1. 2. 3. 4. 5. } —

Helix hortensis M.

C. Die Normalzahl von fünf Bändern vermindert sich durch Verschwinden auf

Vier Bänder.

XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.
1. —	1. —	1. —	1. —	
2. —	2. —	2. —		2. —
3. —	3. —		3. —	3. —
4. —		4. —	4. —	4. —
	5. —	5. —	5. —	5. —
H. nicaeensis F.			*H. nemoralis* L.	*H. pellis serpentis* Gm.
muralis M.			*hortensis* M.	*costulata* Z.
plicaria Lam.			*striata* Dr.	*erioetorum* M.
corrugata Ziegler.			*pisana* M.	*caespitum* Dr.
			conoidea Dr.	

Drei Bänder.

XXII.	XXIII.	XXIV.	XXV.	XXVI.
1. —	1. —	1. —	1. —	1. —
2. —	2. —	2. —		
3. —			3. —	3. —
	4. —		4. —	
		5. —		5. —
			H. Josephinae F.	*H. pisana* M.
			conica Dr.	

XXVII.	XXVIII.	XXIX.	XXX.	XXXI.
1. —				
	2 —	2. —	2. —	
	3. —	3. —		3. —
4. —	4. —		4. —	4. —
5. —		5. —	5. —	5. —
	H. cryptomphala M.			*H. nemoralis* L.
	zonata St.			*zonaria* L.
	foetens St.			*costulata* Z.

H. Lefeburiana F. *montenegrina* Z.	*H. thymorum* v. Alten. *candidula* St. *ericetorum* M. *obvia* Z. *caespitum* Dr. *variabilis* Dr. *pisana* M. *pyramidata* Dr. *elegans* Dr.

Zwei Bänder.

XXXII.	XXXIII.	XXXIV.	XXXV.	XXXVI.
1. —	1. —	1. —	1. —	
2. —				2. —
	3. —			3. —
		4. —		
			5. —	

XXXVII.	XXXVIII.	XXXIX.	XL.	XLI.
2. —	2. —			
		3. —	3. —	
4. —		4. —		4. —
	5. —		5. —	5. —
		H. Rapa M. *cingulata* St. *zonata* St. *foetens* St. *Lefeburiana* Fér. *costulata* Z. *thymorum* v. Alt. *ericetorum* M. *obvia* Z. *conoidea* Dr.	*H. nemoralis* L. *pisana* M.	*H. pisana* M. *pyramidata* Dr.

Ein Band.

XLII.	XLIII.	XLIV.	XLV.	XLVI.
1. —				
	2. —			
		3. —		
			4. —	
				5. —
		H. arbustorum L.	*H. conoidea* Dr.	*H. pisana* M.
		nemoralis L.		
		hortensis L.		
		cryptomphala Menke.		
		cornea Dr.		
		faustina Ziegler.		
		cingulata St.		
		zonata St.		
		foetens St.		
		fruticum M.		
		costulata Z.		
		ericetorum M.		
		obvia Z.		

XLVII.

Kein Band.

Helix naticoides Dr.	*Helix discolor* Fér.
melanostoma Dr.	*dentiens* Fér.
Pomatia L.	*personata* Lam.
candidissima Dr.	*obvoluta* M.
adspersa M.	*dolata* Fér.
nemoralis L.	*bidentata* Dr.
hortensis M.	*unidentata* Dr.
vermiculata M.	*edentula* Dr.
alonensis Fér.	*badia* Fér.
lactea M.	*cornea* Dr.

Helix contorta Ziegler.
pulchella Dr.
brenoensis Mühlf.
rotundata M.
ruderata St.
pygmaea Dr.
rupestris Dr.
Verticillus Fér.
algira L.
cellaria M.
nitidula Fér.
nitidosa Fér.
nitida M.
crystallina M.
fulva M.
limbata Dr.
incarnata M.
carthusianella Dr.
carthusiana Dr.

Helix fruticum M.
strigella Dr.
villosa Dr.
montana St.
umbrosa Partsch.
sriolata Pfeiffer.
hispida L.
sericea M.
conspurcata Dr.
striata Dr.
costulata Z.
thymorum v. Alten.
candidula St.
gratiosa St.
ericetorum M.
caespitum Dr.
variabilis Dr.
pisana M.

Tafel

über die beobachteten Abänderungen an den Bändern der *Helix pisana* Müller.

Die Zahlen bezeichnen die Hauptbänder und die Striche die Bänderchen, in welche die Hauptbänder aufgelöst sind.

1. ≡	1. ≡	1. ≡	1. ≡	1. ≡	1. ≡	1. ≡
3. ≣	3. ≣	3. ≡	3. ≡	3. ≡	3. ≡	3. ≡
4. ≣	4. ≣	4. ≣	4. ≡	4. ≡	4. ≡	4. =
5. —	5. ≡	5. =	5. ≡	5. =	5. —	5. —

1. =	1. =	1. =	1. =	1. =	1. =	1. =	1. =	1. =	1. =	1. =	1. =
3. ≣	3. ≣	3. ≡	3. ≡	3. ≡	3. ≡	3. ≡	3. =	3. =	3. =	3. =	3. —
4. ≣	4. ≡	4. ≣	4. ≣	4. ≣	4. ≡	4. ≡	4. ≣	4. ≡	4. ≡	4. =	
5. ≡	5. =	5. ≡	5. ≡	5. =	5. ≡	5. =	5. ≡	5. =	5. —	5. =	5. =

1. —	1. —	1. —	1. —	1. —	1. —	1. —
3. ≣	3. ≡	3. ≡	3. =	3. =	3. =	3. =
4. ≣	4. ≡	4. —	4. ≣	4. ≣	4. ≣	4. ≡
5. ≡	5. ≡	5. =	5. =	5. =	5. —	5. ≡

1. —	1. —	1. —	1. —	1. —	1. —	1. —
3. =	3. =	3. =	3. —	3. —	3. —	3. —
4. ≡	4. =	4. =	4. ≣	4. =	4. —	
5. —	5. =	5. —	5. —	5. —	5. —	5. —

3. ≡	3. ≡	3. ≡	3. ≡	3. =	3. =	3. =
4. ≣	4. ≣	4. ≣	4. ≡	4. ≡	4. ≡	4. =
5. =	5. ≡	5. =	5. =	5. =	5. —	5. —

3. —	3. —	3. —	3. —	3. —	3. —	3. —
4. ≣	4. ≡	4. ≡	4. =	4. —		
5. =	5. =	5. —	5. —	5. —	5. —	

4. ≣	4. =
5. =	5. —

5. —

0.

RÉCHERCHES

SUR LA

STRUCTURE COMPARÉE

ET LE

DÉVELOPPEMENT DES ANIMAUX ET DES VÉGÉTAUX

PAR

B. C. DUMORTIER,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE.

> *Multum fecerunt qui ante nos fuerunt, sed non peregerunt. Multum adhuc restat operis, multumque restabit; nec ulla nato post mille saecula praecludetur occasio aliquid adjiciendi.*
>
> *Senec. Epist.* 64.

AVEC DEUX PLANCHES.

Présenté à l'Académie en 1829.

Introduction.

S'il est une étude qui soit propre à jetter des lumières sur les sciences naturelles et à favoriser leur progrès, c'est assurément celle des analogies. C'est elle qui nous éclaire dans la vraie marche à suivre pour parvenir à la connaissance des êtres, et qui nous avertit des erreurs que, sans son secours, nous serions exposés à commettre à chaque instant. Il n'est personne qui puisse douter des avantages que la zoologie a retirée de l'étude de l'anatomie comparative, en faisant connaître les modifications d'une foule d'organes que l'on prendrait, au premier coup d'oeil, pour des organes différens.

La manière d'envisager les choses, peut, en histoire naturelle surtout, amener des résultats tout à fait différens. Alors le seul guide à suivre est la comparaison, et lorsque des résultats, basés sur des données positives, sont confirmés par l'analogie, ils acquièrent un degré de force qui équivaut à une certitude. La comparaison des êtres est donc le premier principe de l'histoire naturelle, mais cette comparaison n'est pas toujours facile à établir.

Les organes des animaux et des végétaux sont trop différens entre eux pour qu'il y ait conformité dans leur structure; exiger une ressemblance parfaite, ce serait vouloir l'impossible,

car, à travers des formes aussi dissemblables, il est souvent même difficile de démêler les analogies. Dans l'anatomie comparée on est guidé par la structure des organes; leur nature, leur forme, leurs fonctions, leur situation, ne permettent pas de s'égarer dans cet immense labyrinthe. Mais veut-on établir la comparaison d'un organe, d'un règne à un autre? alors tout est différent, tout est changé; nature des organes, forme, substance, aspect extérieur, position, rien n'a conservé de rapports directs et positifs. Ces rapports existent néanmoins, et pourpeu que l'on se doit occupé de l'étude philosophique des êtres organisés, il est impossible de méconnaître qu'entre ceux même qui sont en apparence les plus disparates, il existe certains rapports, certaines analogies, qui tendent à les rapprocher. „Si l'on „examine de près les divers corps vivants, on leur trouve, dit „M. le Baron Cuvier, une structure commune qu'un peu de „réflexion fait bientot juger essentielle à un tourbillon tel que „le mouvement vital. Il fallait en effet à ces corps des parties „solides pour assurer leur forme et des parties fluides pour y en„tretenir le mouvement.“ *)

Après ces élémens de formation, les fonctions des organes et surtout de ceux de la réproduction, sont les premiers points de comparaison d'un règne à un autre, et démontrent l'analogie qui unit les corps organisés. Les graines, par exemple, les étamines et les pistils, sont aux plantes ce que sont aux animaux les oeufs et les appareils de la génération. En approfondissant cette belle matière, l'étude des comparaisons, on arrive à une foule de résultats importans. C'est ainsi que M. Dutrochet a démontré l'analogie qui existe entre les globules du tissu

*) Cuvier, règne animal. 1. p. 14.

médullaire des végétaux et la substance du cerveau des mollusques.

Et moi aussi j'ai cherché dans ce mémoire à porter mes régards sur le développement et la structure comparée des corps organiques; j'ai cherché s'il existait quelqu' analogie dans la structure des divisions principales des animaux et des végétaux; j'ai cherché s'il n'était pas possible de rapporter à de lois générales les grandes modifications des corps organisés; si, dans les animaux, comme dans les végétaux, la progression n'était pas la même en partant du plus simple au plus composé. J'ai voulu voir ensuite si, d'après cette progression et ces lois, il ne serait pas possible d'établir que la distribution des animaux et des végétaux doit être basée sur les mêmes principes, et que d'un règne à l'autre, les classes comparées entre elles, doivent avoir une égale valeur. Si je suis parvenu à découvrir quelques unes de ces lois, l'utilité de mes recherches sera incontestable; car dans une matière aussi importante, il n'est si petite observation qui ne puisse mener à de grands résultats.

Depuis long tems j'étais poursuivi par ces idées d'analogie des deux règnes, bien persuadé que la nature n'a pas isolé ses lois, et aujourd'hui je ne fais qu'étendre ce que j'écrivais autrefois, dans le but d'établir les rapports qui unissent les animaux aux végétaux. Qu'il me soit permis de rapporter ici ce que je disais à cet égard dans un précédent ouvrage: *) „une analogie frappante avec les divisions du règne animal vient certio-„rer ces trois classes de végétaux: ainsi les animaux rayonnés „sont aux mollusques, ceque les fluidacées (hydrophytes) sont „aux pollinacées (champignons); et les vertébrés occupent la

*) Observations botaniques, Tournay, 1822; p. 42.

„même place que les staminacées (veg. vasculaires). Bien plus „cette dernière classe se divise de part et d'autre en êtres à „squelette couvert et intérieur et à squelette nu et extérieur etc." J'ai étendu, rectifié, modifié ces idées; j'en ai ajouté d'autres, et c'est le résultat de ces observations que je présente aujourd'hui.

Pour parvenir au but que je me proposais, j'ai dû considérer les animaux et les végétaux sous un nouveau point de vue, et si je me suis étendu davantage sur les derniers que sur les premiers, c'est que la physiologie des végétaux laisse bien plus à desirer que celle des animaux. Au reste, je ne me suis pas dissimulé la difficulté de l'entreprise, et plus la tache était difficile, plus aussi je dois réclamer d'indulgence. Avant donc d'entrer en matière, je dirai avec le naturaliste romain: *quaero, ne haec legentes, quoniam in his spernunt multa, etiam relata fastidio damnent, cum in contemplatione naturae nil possit videri supervacaneum.*

Section I.

Des élémens de la structure organique.

Les corps organisés se composent de plusieurs principes combinés sous la forme de deux élémens principaux: les fluides et les tissus. Ces deux élémens sont éminemment essentiels à la vie et la suppression de l'un entraine nécessairement la destruction de l'autre et par conséquent la cessation de l'existance. Les fluides sont contenus dans les interstices des tissus et humectent toutes leurs parties; ils entrent pour beaucoup dans la constitution des êtres, soit par leur proportion, soit par leurs usages. Les tissus sont formés de lâmes et de mailles qui

elles mêmes paraissent n'être que la réunion d'une multitude de globules élémentaires infiniment petits, ou bien être revêtues par ces mêmes globules.

Cette unité primitive d'élémens organiques dans les animaux et les végétaux, est en rapport avec les premières lois de l'organisation: l'action réciproque des fluides et des tissus, et la motilité vitale. Les tissus servent à contenir les fluides, et les fluides à alimenter les tissus; telle est l'action réciproque que ces deux élémens exercent l'un sur l'autre. Mais cette alimentation des tissus par les fluides se fait par un mouvement continuel inhérent à la vie; ensorte que, chez tous les corps organisés, la vie est inséparable du mouvement comme le mouvement de la vie. Aussi, considéré sous les rapport physique, la vie est un mouvement harmonique circonscrit par le corps. Mais ce mouvement exigerait dans les tissus de l'élasticité et de la souplesse, et c'est là en effet leur état normal chez tous les corps organisés, quoique certains tissus puissent être susceptibles de solidification.

Chez les végétaux comme chez les animaux, l'état de souplesse des tissus, ou leur solidification par des particules quelconques, donne aux organes deux caractères différens, qui jouent un très grand rôle dans la structure des êtres organisés. Nous désignerons ces deux états par les noms spéciaux d'organes *solides* et d'organes *molluqueux;* et cette distinction nous parait très-importante pour l'étude de la comparaison des corps organiques.

Les organes *molluqueux* constituent les tissus organiques à l'état de souplesse, ils contiennent les fluides, et se prêtent à leur circulation; ils sont naturellement mous, elastiques, et susceptibles d'extension et de dilatation pour l'enterposition de

nouveaux tissus dans leur intérieur, ou de contraction pour opérer les mouvemens.

En recevant dans leurs mailles des molécules solidifiantes, les tissus acquièrent un degré de consistance qui leur fait perdre leur élasticité, les rend durs, roides, résistans et s'oppose à l'intromission de nouveaux faisceaux de fibres dans leur intérieur. C'est aux tissus ainsi modifiés que nous réserverons le nom de *solides*.

Dans l'économie, les solides servent a fixer les molluqueux, qui, eux mêmes, servent à contenir les fluides. La dureté et la pesanteur des solides est en raison des molécules solidifiantes que le tissu élémentaire a reçu dans ses mailles et ce sont eux qui forment le squelette des corps organiques. Je définis le squelette des corps organiques, l'assemblage des tissus solides superposés, inhérents aux tissus molluqueux, et persistans après leur décomposition, ainsi, le système ligneux serait, pour les plantes, un squelette analogue au système osseux des animaux, et c'est ce que nous démontrerons dans la suite de ce mémoire.

L'observation nous apprend que des deux modifications principales que présentent les tissus, une seule, le molluqueux est absolument essentielle à la vie, et que les êtres les plus simples en sont uniquement formés. Les solides sont accessoires et restreints aux espèces dont l'organisation est la plus complette et la plus composée. L'absence et la présence des solides, ainsi que la position respective des solides et des molluqueux, nous parait jouer un très grand rôle dans la structure des corps organiques; c'est encore ce que nous chercherons à établir dans la suite de ce mémoire.

Indépendamment des fluides, des molluqueux et des solides, certains corps organisés présentent, soit à l'intérieur, soit à

l'extérieur, des aggrégats de substance inorganique tels que les calculs, l'axe des polypiers, l'épiderme, le tube des annélides, le test des mollusques, l'écaille de l'oeuf des oiseaux etc. Tous ces appendices n'ont rien d'organisé, et ne présentent aucun tissu; ils ne sont que le produit des secrétions de divers organes, et paraissent le plus souvent destinés à leur servir d'appareil protecteur; il est très important pour l'intelligence des observations qui vont suivre, de ne pas confondre ces aggrégats avec les tissus solides.

Etant ainsi donnée l'uniformité des élémens des animaux et des végétaux, déterminer s'il existe quelqu' analogie dans leur développement et dans leur structure, telle est la question qui se présente et qui est de la plus haute importance pour la physiologie et la philosophie naturelle.

Section II.

Structure et développement des végétaux.

Si l'on porte un coup d'oeil rapide sur l'ensemble du règne végétal, on ne tarde pas à s'appercevoir qu' une partie des êtres qui le composent est uniquement formée de tissu cellulaire partout homogène et sans aucun tissu solide, tandis que l'autre, formée de cellules et de vaisseaux, unit aux tissus molluqueux un tissu solide qui favorise l'élévation de ses organes. Telles sont les deux grandes divisions que M. De Candolle a désignées sous les noms de végétaux cellulaires et vasculaires.

De cette différence de structure résulte une différence d'organes extérieurs. Ainsi, l'infériorité de structure des végétaux uniquement formés de tissu cellulaire, détermine en eux une

infériorité d'organisation; tandis que la supériorité d'organisation des végétaux vasculaires provient de leur supériorité de structure, et par conséquent en organisation comme en structure les végétaux cellulaires sont les plus simples, et les vasculaires les plus composés et les plus parfaits.

Les végétaux cellulaires sont dénués de tissu solide, d'organes transpiratoires et respiratoires, de vaisseaux, de stomates, de feuilles, de fleurs et souvent de fruits; ils sont partout homogènes et affectent les formes les plus bizarres et les plus insolites. L'absorption s'opère sur toute leur surface, et le mouvement des fluides se fait de proche en proche et sans l'intermédiaire d'aucun vaisseau particulier. C'est parmi eux que l'on trouve les infiniment simples de la végétation. Une conferve, par exemple, n'est autre chose qu' une série linéaire de cellules dépourvue de toute espèce d'organes; pas de tiges, de feuilles, de fleurs, de fruits, de vaisseaux, de fibres, pas même de faisceaux de cellules. Voilà le minimum, le type du végétal, et la structure des plantes reduite à sa plus simple expression. Telle est la structure d'une conferve; voyons maintenant quelles sont les lois qui président à son développement.

Le développement des conferves est aussi simple que leur structure, il s'opère par l'addition de nouvelles cellules aux anciennes, et cette addition se fait toujours par l'extrémité. La cellule terminale s'allonge plus que les inférieures, *) alors il s'opère dans le fluide intérieur une production médiane de la paroi interne qui tend à diviser la cellule en deux parties dont l'inférieure reste stationnaire, **) tandis que la terminale s'allonge de nouveau, produit encore une nouvelle cloison intérieure, et

*) Voyez planche 10 fig. 15 *a*.

**) Voyez planche 10 fig. 15 *b*.

ainsi de même. La production de la cloison médiane est-elle dans le principe double ou simple, voila ce qu'il est impossible de déterminer, mais toujours est il vrai de dire que plus tard elle parait double dans les conjugées *) et que lorsque deux cellules se séparent naturellement, elles sont chacune close aux extrémités. C'est ce qui est facile à démontrer, pour les conferves, en les observant à leur maturité, et pour le tissu cellulaire lorsqu'il a subi l'influence de la gelée; dans cet état, les cellules continuent à renfermer les fluides qu'elles contenaient précédemment, ce qui ne serait pas si elles n'étaient closes par une membrane.

Ce fait de la production d'une cloison médiane dans les conferves nous parait expliquer bien clairement l'origine et le développement des cellules qui est jusqu'ici restée sans explication et que M. De Candolle regarde comme un problème absolument impossible à résoudre dans l'état de nos connaissances. **) Les hypothèses présentées par MM. Tréviranus et Kieser pour expliquer la formation des cellules, nous paraissent absolument inadmissibles. M. Tréviranus semble disposé à croire que les grains amylacés qu'on trouve dans les cellules, sont des rudimens de cellules nouvelles, qui en se développant, tendent à accroître la masse du tissu. ***) Mais, comme l'observe fort bien M. De Candolle, il faut alors admettre de deux choses l'une; ou bien que les grains amylacés peuvent sortir des cellules, ce qui semble contradictoire à l'absence de tout pore visible; ou bien qu'ils rompent par leur développement les cellules où ils ont pris naissance, ce qui n'a pas été vu.

---

*) Voyez planche 11 fig. 34 *e*.

**) De Candolle, organographie végétale. Vol. I. pag. 27.

***) De C. l. c. p. 27.

M. Kieser, dit encore M. De Candolle qui parait disposé à admettre son opinion, pense au contraire, que les globules qu'on trouve nageant dans les sucs des caneaux intercellulaires, sont les rudimens des jeunes cellules, qui, déposées çà et là dans leur route, tendent à accroître la masse du tissu. *). Mais alors comment admettre la possibilité de la production de nouvelles cellules dans les plantes dépourvues de caneaux intercellulaires? ces plantes devraient rester stationnaires, et nous trouvons au contraire qu'elles accroissent, comme les autres, le nombre de leurs cellules. L'opinion de M. Kieser est donc inadmissible; d'ailleurs cette opinion, ainsi que celle de M. Tréviranus est basée sur une hypothèse qui n'est rien *moins* que démontrée, celle de la transformation des grains ou corpuscules globuleux en cellules; et nous croyons pouvoir assurer d'après nos propres observations, que cette transformation n'a jamais lieu, et que les grains amylacés, ainsi que les corpuscules globuleux sont des organes entièrement différens des cellules. Au contraire la production médiane d'une paroi interne a quelque chose de si analogue au reste de l'organisation, qu'on ne peut s'empêcher de l'admettre.

L'étude des infiniment simples de la création est une anatomie toute faite, et d'autant plus certaines qu'elle montre à découvert ce que les êtres composés nous cachent dans leur intérieur. Nous avons vu que la formation de cellules des conferves s'opère par la production d'une cloison médiane; mais cette formation s'opère sur une seule ligne. Il ne se fait parmi les cellules aucune agglomération latérale, aucun point de réunion, aucun centre organique, mais elles se disposent en série

---

*) De C. l. c. p. 28.

linéaire, et en se développant seulement et toujours par l'extrémité, elles suivent la loi de l'élongation indéfinie. Ici encore les conferves nous montrent à découvert ce que les végétaux supérieurs nous cachent dans leur intérieur. Toute production de vaisseaux ou de fibres, toute série de cellules, suit la même loi qui parait s'étendre à tout le règne végétal. La fronde des algues, le *thallus* des champignons, *) les tiges des mousses et des Jongermannes, présentent le même caractère; seulement les cellules au lieu d'être unisériées comme dans les conferves, présentent souvent des réunions de séries plus ou moins considérables.

Les végétaux vasculaires diffèrent des cellulaires dans toutes leurs parties; au lieu des formes les plus bizarres, les plus insolites et les plus variées on remarque en eux une régularité, une élégance, une multiplicité d'organes qui contrastent avec la rudesse et la simplicité des végétaux cellulaires. Cependant, si les végétaux vasculaires s'eloignent des cellulaires par la présence d'un tissu solide, de feuilles, de fleurs et de fruits, ils ne sont pas pour cela partout semblables et d'une structure uniforme. Les deux grandes divisions des végétaux vasculaires, les Monocotylés et les Dicotylés, établies par Van Royen et adoptées par M. De Jussieu, acquirent un nouveau dégré d'importance lorsque M. Desfontaines par une observation aussi neuve que brillante et aussi précieuse pour l'anatomie végétale que pour la théorie de la botanique, eut démontré que la structure de la tige des premiers différait totalement de celle des secondes

---

*) C'est une chose à laquelle on ne refléchit pas souvent assez, que le *Peridium* des champignons n'est que leur appareil de fructification, tandis que leur véritable tige consiste dans le *thallus.*

et qu'elle était en rapport avec le nombre des Cotylédons. On sait que M. De Candolle profitant de cette observation, et attachant plus de prix à l'accroissement des tiges qu'au nombre des cotylédons, a désigné les deux divisions des végétaux vasculaires par les noms d'endogènes et d'exogènes.

La tige des végétaux dicotylédonés ou exogènes se compose de deux systèmes, l'un central, solide, ligneux, formé de couches concentrique, renfermant dans son axe l'étui médullaire qui envoie des rayons à la circonférence: l'autre cortical, molluqueux, muni à l'extérieur, sous la peau, d'une couche de parenchyme conforme à la moëlle centrale. *) La forme extérieure des dicotylés est déterminée par l'écorce. Leur accroissement dans le sens du diamètre s'opère par la superposition de deux nouvelles couches aux anciennes, et qui paraissent dues à la formation simultanée de fibres produites par l'extension latérale de l'ancien tissu, et de cambium vraisemblablement produit, au moins en grande partie, par la décomposition du gaz acide carbonique, et dont la majeure partie descend des organes parenchymateux. **) L'une de ces deux couches se superpose à l'extérieur du système central, l'autre à l'intérieur du système cortical; ainsi si le système intérieur est exogène, le système extérieur est bien certainement endogène, donc les dénominations appliquées par M. De Candolle aux deux

---

*) Voyez planche 10 fig. 8 et pl. 11 fig. 19.

**) Rien n'est plus facile que de voir cette double production dans le bourrelet fourni par l'encision annulaire et cependant, c'est pour n'avoir pas tenu compte de cette production simultanée que les naturalistes sont si peu d'accord. Les uns comme MM. Mirbel et Kieser ont voulu expliquer l'acroissement par la production du cambium; d'autres comme MM. du Petit-Thouars et Dutrochet par celle des fibres.

classes des végétaux cotylédonés, conviennent également toutes deux aux dicotylés, suivant que l'on considère l'accroissement du système cortical ou celui du système central.

Les végétaux monocotylés sont dépourvus de système cortical. Ce système s'y trouve remplacé par le système ligneux qui est situé à l'extérieur, et revêt ainsi le tissu molluqueux. *) L'accroissement de ce système en épaisseur, au lieu de se renouveller chaque année comme chez les dicotylédons, ne s'y fait qu'une seule fois pour toute la vie. Ces végétaux sont aussi dépourvus d'étui médullaire central et cet étui est remplacé par des faisceaux médullaires qui remplissent les intervalles des filets ligneux intérieurs, en sorte que chez les monocotylés le système médullaire se trouve réduit à l'état rudimentaire. L'accroissement dans le sens du diamètre a lieu de la circonférence au centre et seulement une fois pour toute la vie. Les nouvelles fibres se développent vers le centre du tronc qui est composé de vaisseaux imbriqués depuis la racine jusqu'au sommet.

C'est ici le lieu de signaler une erreur qui menace de passer, en anatomie végétale, pour une vérité démontrée. Kämpfer **) et M. Desfontaines ***) avaient dit avec raison que les palmiers sont dépourvus à l'extérieur d'une véritable écorce distincte du reste de la tige, et on avait appliqué cette vérité à tous les végétaux monocotylés. Cependant M. Dutrochet assure positivement le contraire: „Les monocotylés, dit il, possèdent

---

*) Voyez planche 10 fig. 9 et pl. 11 fig. 30.

**) Cortice donatus non est caudex. Kämpfer amoen. exot. p. 687.

***) Voyez son Mémoire sur l'organisation des monocotylés, dans le Dictionnaire botanique de l'Encyclopédie, tome 4, p. 702.

„rarement une écorce facile à distinguer; son existance est „pourtant chez eux aussi générale que chez les dicotylés; mais „comme elle est souvent à l'état rudimentaire, cela a pu porter à douter de son existance. L'observation m'a prouvé qu'elle „ne manque jamais; lorsqu'on ne la distingue pas sur les tiges, „on la retrouve sur les racines.“ *) Je ne puis ici me ranger de l'opinion de M. Dutrochet; au contraire une étude assidue et comparée des tiges et des rhizoms des monocotylés m'a prouvé que ces plantes sont dépourvues d'une véritable écorce.

Pour s'assurer si les végétaux monocotylés possèdent ou non à l'extérieur une écorce distincte du reste de la tige, il faut d'abord voir quelles sont les parties essentielles de cet organe. Le système cortical des dicotylédons étudié à l'automne sur une tige d'un an, se compose outre la peau: 1) d'une couche de parenchyme cortical extérieur ou enveloppe herbacée; 2) d'une couche de vaisseaux; 3) d'une couche de tissu cellulaire intérieur; outre cela, ce système s'accroît annuellement d'une couche concentrique, et lorsque la plante est en sève il ne contracte aucune adhérence avec le système central. Maintenant, si nous retrouvons ces composans dans l'enveloppe extérieure des monocotylés, nous serons forcés d'y reconnaître la présence d'un système cortical; mais si au contraire nous ne les y retrouvons pas, nous pourrons dire avec certitude que les végétaux monocotylés sont dépourvus d'une véritable écorce.

Dans la plupart des végétaux monocotylés que j'ai soumis à l'examen microscopique, j'ai trouvé, vers l'extérieur, une plus on moins grande quantité de tissu cellulaire parenchymateux, tantot réuni à du tissu cellulaire allongé ou à des vaisseaux

*) Dutrochet, accr. des vég. p. 47.

propres; tantôt seul et sans mélange. Dans le premier cas, la partie solide est immédiatement extérieure, comme dans les Graminées, les Orchidées, les Joncs, enfin dans la plupart des monocotylés. *) Dans le second cas la partie solide est recouverte par une légère couche de parenchyme, ainsi qu'on peut le voir dans *l'Anthericum frutescens.* **) La partie solide forme donc un tube qui contient dans son intérieur le système médullaire parmi le quel sont disséminés des filets ligneux renfermants les trachées. Telle est la structure des tiges des monocotylés que j'ai eu occasion d'observer. Maintenant la question est très simple et consiste à savoir si l'on doit considérer comme une écorce la mince couche de parenchyme herbacé qui recouvre par fois le système ligneux, ainsi que nous l'avons vu dans *l'Anthericum frutescens.* Pour prononcer sur cette question, il faut remarquer que toutes les fois qu'un végétal possède un corps ligneux, il doit aussi posséder une partie herbacée pour opérer la décomposition du gaz acide carbonique; mais cette enveloppe seule ne constitue pas l'écorce; elle entre bien pour quelque chose dans sa formation sans toute fois la composer à elle seule et ce serait un étrange abus du mot écorce que de l'appliquer à une simple enveloppe herbacée. Il est bien plus philosophique de considérer cette mince couche de parenchyme comme une dépendance du système solide, que de la prendre pour une écorce avec la quelle elle n'a aucune identité.

M. Dutrochet cite à l'appui de son opinion, le rhizome des Graminées, des Cypéracées, des Typhinées et en particulier celui du *Phalaris arundinacea.* ***) Mais d'abord nous devons

*) Voyez planche 11 fig. 30.
**) Voyez planche 10 fig. 9.
***) Dutrochet l. c. p. 47.

observer que les rhizomes sont aux tiges ce que la larve est aux insectes, et que le changement du rhizome en tige s'opère par une métamorphose. L'identité n'est donc pas complette à cause de l'élément au milieu du quel ces organes sont situés. Assurément ce serait une grave erreur que de prétendre expliquer la structure des tiges des dicotylés d'après le rhizome de la réglisse, et c'est pourtant ce que prétend faire M. Dutrochet relativement aux rhizomes des graminées. Le rhizome du *Phalaris arundinacea* présente effectivement deux parties, l'une intérieure et l'autre extérieure que l'on serait au premier abord tenté de regarder comme une écorce. Celle-ci est composée de tissu cellulaire allongé, et dans les tiges ce même tissu est infiniment plus mince et constitue le système solide; tandis qu'au contraire dans les rhizomes, ce système est moins solide que l'intérieur. C'est là évidemment ce qui a fait admettre M. Dutrochet la présence d'une écorce dans le rhizome du *Phalaris arundinacea*. Mais d'où vient donc cette différence? elle provient de la situation différente du rhizome et de la tige. Nous avons dit que la prétendue écorce du *Phalaris* est composée de tissu cellulaire allongé; or on sait que le tissu cellulaire est essentiellement absorbant. Si donc ce tissu se trouve plongé dans un élément humide, il conservera de la souplesse et c'est l'état du rhizome. Si au contraire il est situé dans un élément aride et sec, il acquerra de la solidité et c'est l'état des tiges. Cela est si vrai, que si on laisse dessécher un rhizome de *Phalaris*, sa prétendue écorce, de molle qu' elle était, devient solide, consistante, plus dure que le système intérieur, et par là on opère artificiellement ce que la nature opère naturellement dans la métamorphose des rhizomes en tiges.

M. Dutrochet dit encore que le système cortical et le sy-

stème central sont très faciles à distinguer dans les tiges souterrains des Nymphaeacées et des Iridées. *) Ces rhizomes se composent encore de deux parties distinctes, l'une extérieure et l'autre intérieure. L'intérieure est formée par le système médullaire parmi le quel on trouve épars les filets qui renferment le système vasculaire. L'extérieure est composée d'une couche de tissu cellulaire sans aucun mélange de système vasculaire et si par hazard on y rencontre quelques filets, ce sont ceux qui la traversent pour se rendre dans les feuilles. **) Comparons maintenant ces rhizomes rampants avec ceux qui se relèvent et ensuite avec les tiges aériennes. Si nous disséquons un rhizome *d'Iris fimbriata*, nous retrouvons la même couche de tissu cellulaire extérieur, mais les cellules deviennent allongées et elles sont allignées en séries longitudinales; on y reconnait la structure de la couche de parenchyme de *l'Anthericum frutescens.* Derrière ces cellules, se trouve une série de vaisseaux exactement analogues à ceux qui forment le corps ligneux des tiges de *l'Anthericum frutescens*, enfin sur la tige aérienne des *Iris* cette couche de tissu cellulaire disparait presqu' entièrement. Ainsi en passant par dégrés du rhizome à la tige, il est clair que cette prétendue écorce n'est qu' une enveloppe herbacée qui n'a aucune identité avec le système cortical des dicotylés. Il est donc constant que les rhizomes des monocotylés, pas plus que leurs tiges ne possèdent de système cortical distinct et que dans toutes les tiges des monocotylés le système solide est situé à l'extérieur du système molluqueux et qu'il persiste après la décomposition de ce dernier.

---

*) Dutrochet l. c. p. 48.

**) Voyez planche 10 fig. 9.

Les végëtaux vasculaires s'accroissent en longueur et en épaisseur.

L'accroissement en épaisseur est borné aux organes déja formés, où se trouvent des parties plus ou moins considérables des systèmes molluqueux et solide. Cet accroissement s'opère par intromission ou par juxtaposition, et cette juxtaposition peut se faire soit par extraposition, soit par intraposition. Mr. Dutrochet *) a très bien distingué l'accroissement par intromission de celui par juxtaposition et il lui a donné le nom d'accroissement en largeur pour le distinguer de celui en épaisseur sous lequel il a confondu deux modes d'accroissement distincts, celui par intraposition et celui par extraposition. Il aurait du réflechir que le diamêtre, la largeur et l'épaisseur d'un cylindre sont une seule et même chose, ensorte que l'emploi de ces trois expressions dans trois acceptions différentes, rend son savant mémoire très difficile à comprendre.

L'accroissement par intromission se fait par l'introduction de nouveaux faisceaux de fibres parmi les anciens, ce qui exige de la souplesse dans les tissus, en sorte que cet accroissement n'a plus lieu dans ceux qui sont lignifiés, et qu'il est uniquement propre aux tissus molluqueux.

L'accroissement excentrique ou par extraposition s'opère par l'addition d'une nouvelle couche à la surface extérieure des anciennes. C'est de cette manière que s'accroit le système ligneux des végétaux dicotylédonés.

L'accroissement concentrique ou par intraposition s'opère par l'addition d'une nouvelle couche à la surface intérieure des anciennes, et il est propre aux tissus extérieurs. On peut s'as-

*) Recherches sur l'accroissement et la réproduction des végétaux.

surer de l'accroissement par intraposition, par une expérience bien simple, qui consiste à mettre bouillir dans de l'eau un tronçon de tige de *Daphne mezereum*. Dans cet état il est facile de séparer les couches concentriques de l'écorce que l'on trouve en même nombre que celles du bois.*) En faisant cette expérience on verra que plus les couches sont intérieures plus elles deviennent minces et il en est de même dans le Lagette.

Il existe donc trois modes d'accroissement en épaisseur bien distincts les uns des autres. Voyons maintenant comment s'accroissent les divers systèmes des tiges des végétaux vasculaires.

Le système ligneux des dicotylédons s'accroit excentriquement ou par extraposition; il peut s'accroître par intromission tant que ses fibres ont conservé de la souplesse, mais une fois lignifié, l'intromission devient impossible. L'accroissement par intraposition lui est étranger.

Le système cortical des dicotylédons s'accroit concentriquement, c'est à dire par intraposition; il le fait aussi par intromission toutes les fois que l'accroissement excentrique du système ligneux rend sa dilatation nécessaire. Jamais le système cortical ne s'accroit par extraposition.

Le système extérieur ou solide des végétaux monocotylés s'accroit par intraposition et cela une seule fois pour toute la vie; jamais il ne s'accroit par extraposition, ni, dès qu'il est solidifié, par intromission.

---

*) Voyez planche 10 fig. 8 où un tronçon agé de six ans est représenté. Les six couches d'écorce sont marquées des lettres *a* à *f*; et la peau est indiquée par la lettre *p*.

Le système molluqueux ou intérieur des végétaux monocotylés, s'accroit par intromission: jamais par extraposition ni par intraposition.

Il résulte de ce qui précède que l'accroissement par extraposition est borné au seul système solide des dicotylés; que celui par intraposition l'est aux systèmes extérieurs, et que celui par intromission est commun à tous les systèmes aussi longtems qu' ils ont conservé de la souplesse. Il résulte de ce qui précède, que tout système molluqueux s'accroit par intromission; tandis que tout système devenu solide ne s'accroit plus que par juxtaposition, c'est à dire par extraposition ou par intraposition et cela suivant la situation de ce système en égard au système molluqueux; d'où il suit que l'accroissement du système solide est en raison directe de sa situation primitive relativement au système molluqueux. Ainsi la distinction des systèmes solides et molluqueux est facile chez les végétaux et confirmée par les lois de l'accroissement en épaisseur. Nous verrons bientôt combien elle est importante pour établir la comparaison des animaux et des végétaux.

L'absence et la présence du système solide, ainsi que sa situation, méritent donc toute notre attention. Nous avons dit que les végétaux cellulaires étaient dépourvus de ce système, tandis que les végétaux vasculaires sont pourvus sinon tous de système solide dans tout son développement, dumoins de fibre ligneux qui en tient lieu, et sa position présente deux modifications très differents, des quelles dépend la diversité de la structure des tiges des végétaux. En effet, l'accroissement par extraposition ou par intraposition est tout à fait subordonné à la situation primitive du système solide par rapport au système molluqueux et par conséquent la principal différence caracté-

ristique des tiges monocotylées et dicotylées consiste, non dans l'accroissement du système solide, mais dans la situation de ce système par rapport au système molluqueux.

Nous avons vu que chez les dicotylédons le système ligneux est situé à l'intérieur *) des tiges et est recouvert par le système cortical; ainsi le squelette s'y trouve à l'intérieur et ces végétaux vivent et s'accroissent en dehors de leur système solide. Au contraire chez les monocotylés le système solide ou le squelette occupe la circonférence **), il sert d'enveloppe et renferme dans son intérieur le système molluqueux qui est réellement la partie vivante du végétal puisque c'est la seule susceptible d'accroissement et que vivre et croitre sont une seule et même chose chez les végétaux; ainsi le squelette s'y trouve à l'extérieur, et il est vrai de dire que les monocotylés vivent et croissent en dedans de leur colonne ligneuse.

Il suit de ce qui précède que la considération du système ligneux présente trois modifications différentes qu'il est important de noter. D'abord les végétaux cellulaires dépourvus de fibre ligneuse ou de système solide, et que l'on pourrait nommer *Axylés.* ***) Secondement les végétaux munis d'un système solide ou fibre ligneuse à l'extérieur, que nous nommerons *Exoxylés.* †) Troisièmement les végétaux à système ligneux intérieur que nous désignerons sous le nom *d'Endoxylés.* ††) Tels sont les trois principaux degrés de structure du règne vé-

---

*) Voyez planche 10 fig. 8 et pl. 11 fig. 19.

**) Voyez planche 11 fig. 30 *b*.

***) Voyez planche 11 fig. 33, 34 et 35.

†) Voyez planche 10 fig. 9 et pl. 11 fig. 29 et 30.

††) Voyez planche 10 fig. 8 et pl. 11 fig. 19, 20, 21, 25 et 26.

gétal, et ces degrés, basés sur la situation respective, sont parfaitement en harmonie avec les caractères de l'accroissement, ainsi qu' avec ceux tirés des organes de la végétation et de la fructification, puisqu' ils correspondent avec les acotylés, les monocotylés et les dicotylés.

L'accroissement en longueur des végétaux vasculaires s'opère sur les deux extrémités; il a lieu pendant toute la durée de la vie et c'est de cette élongation indéfinie que résulte l'addition continuelle de nouveaux organes aux anciens, qui est une condition indispensable de la croissance végétale. Cette élongation se fait des deux points opposés du centre de la plante qui est le collet, ou des deux poles de l'embryon. Nous avons vu par l'exemple des conferves que l'élongation des cellules ne se fait que sur les extrémités; si donc les végétaux s'accroissent indéfiniment en longueur, c'est une conséquence naturelle de la disposition des cellules dans l'embryon. Mais cette elongation ne s'opère pas de même dans la tige et dans les racines. L'élongation des racines se fait sans interruption, sans production d'organes extérieurs et le développement a lieu seulement à l'extrémité par l'intermédiaire de spongioles, et si l'on observe les radicules de petites espèces de graminées qui ont crû dans l'eau, on verra que le mécanisme de l'accroissement de leurs cellules s'opère exactement de la même manière que nous l'avons démontré pour les conferves; en sorte que l'on pourrait dire avec raison que les tiges des hydrophytes sont comme les racines permanentes des végétaux supérieurs. En effet, dans la germination des conferves et des algues l'embryon ne développe qu' une de ses extrémités, celle radiculaire, qui est par sa nature dépourvue d'organes extérieurs. L'autre extrémité qui devrait donner naissance à la tige, avorte et ne

se développe pas. *) Dans les tiges, au contraire, l'élongation au lieu d'être continue comme dans les racines, est de tems en tems interrompue par des articulations plus ou moins complettes, plus ou moins rapprochées, et cette différence est en raison des besoins de la racine et des tiges.

Théorie des articulations.

La théorie de l'articulation des tiges des végétaux monocotylés et dicotylés parait avoir été totalement négligée des botanistes; elle offre cependant des particularités remarquables et qu' il est important de faire connaître. L'articulation des tiges des plantes est la solution de leur continuité; on nomme article, la partie située entre deux articulations. Voyons d'abord comment s'opère l'articulation.

Si l'on coupe longitudinalement un noeud de vigne dans sa première jeunesse et que l'on observe le système central, on n'y appercoit d'abord qu'un tissu cellulaire partout homogène et sans solution de continuité. En descendant un peu plus bas, et en observant un noeud un peu plus ancien, on commence à découvrir une ligne transversale à peine visible et qui plus tard formera le diaphragme. **) Si l'on dissèque ensuite un noeud plus adulte on voit que cette ligne a envahi jusque vers l'autre extrémité, y a formé un diaphragme épais ***) et a ainsi produit une solution de continuité du système central. Alors la tige est articulée, et la moindre pression peut la rompre au dessus du diaphragme. Lors que les tiges sont aoutées, l'arti-

*) Voyez planche 10 fig. 18.

**) Voyez planche 10 fig. 1 *d.*

***) Voyez planche 10 fig. 1 *e.*

culation ne cesse pas d'avoir lieu, mais l'article supérieur se soude intimement avec l'inférieur, et il s'opère ainsi une synarthrose complette. La tige de vigne est donc mobile aux articulations dans sa jeunesse et cesse de l'être en vieillissant; c'est que dans sa jeunesse elle peut avoir besoin de se redresser, de se mouvoir, pour se remettre dans la position perpendiculaire; tandis que dans sa vieillesse, le mouvement cessant d'être nécessaire, elle n'a plus besoin que d'acquerir de la solidité pour élever ses feuilles, ses fleurs et ses rameaux.

Ce que je viens de dire de la vigne s'applique à une foule de végétaux qui sont articulés avec ou sans diaphragme; mais il en est un grand nombre à feuilles alternes chez les quels on n'observe pas de solution de continuité. C'est l'effet d'une synarthrose originelle, qui est fréquente dans le règne végétal, et l'on s'appercoit facilement que ce n'est qu'une aberration de l'état normal provenant de ce que la base du pétiole n'embrasse pas toute la circonférence de la tige; et ce qui le prouve, c'est que ces mêmes tiges deviennent articulées toutes les fois que les feuilles redeviennent opposées, et l'on sait que rien n'est plus commun chez les dicotylés que de trouver des feuilles opposées parmi les feuilles alternes. D'autres fois de la base de la feuille supérieure partent deux sillons qui vont rejoindre la feuille inférieure et qui sont les traces de l'articulation manquée. En règle générale, l'articulation est complette lorsque l'insertion pétiolaire embrasse la circonférence de la tige, comme dans les Polygonées, les Renoncules, les Ombellifères etc.; mais lorsqu'elle n'en embrace qu'une partie, alors l'articulation devient incomplette.

L'articulation des végétaux monocotylés et dicotylés présente des différences remarquables, et qui pour n'avoir été jus-

qu'ici l'objet d'aucune observation spéciale, n'en sont pas moins très-importantes. Lorsque l'on compare deux tiges articulées, l'une de dicotylédon *) et l'autre de monocotylédon, **) on apercoit d'abord que le mode d'articulation est totalement différent. Ainsi, par exemple, si l'on observe une jeune tige de vigne, on verra que son écorce est partout uniforme et sans aucune solution de continuité, de manière qu'on peut l'enlever d'un bout à l'autre de la tige sans la rompre. Maintenant si l'on observe le système central de la jeune tige de vigne après l'avoir dépouillée de son écorce, on verra que c'est ce système qui est articulé à chaque noeud et que les articles sont mobiles les une sur les autres à l'endroit des articulations. Ainsi le système extérieur est continu, tandisque le système central est articulé; chaque article représente un os, chaque articulation une jointure, comme cela aurait lieu dans un animal vertébré. ***)

Le mode d'articulation des monocotylés diffère totalement de celui des dicotylés. Quand on observe un noeud d'une jeune tige de graminée, et en particulier celle du *Tripsacum* où l'articulation est située au dessus de l'insertion pétiolaire, il est facile de voir que la partie mobile et articulée s'y trouve être le système exterieur et nullement l'intérieur, en sorte que cette jeune tige produit exactement le même effet que le système central de la jeune tige de vigne déponillée de son écorce. †) Et comment en effet pourrait-il en être autrement

---

*) Voyez planche 11 fig. 25 et 26.

**) Voyez planche 11 fig. 29 et 30.

***) Voyez planche 11 fig. 26.

†) Voyez planche 11 fig. 30.

puisque le système solide s'y trouve à l'extérieur? si ce système n'etait pas rompu aux articulations, les géniculations seraient impossibles. C'est à cause qu' aucun tissu extérieur ne s'oppose à ce mouvement, que les tiges de graminées décombantes dans leur jeunesse se relevent brusquement à angle droit, à l'endroit des géniculations. Chez les dicotylés au contraire, où l'écorce met un frein à la mobilité du système intérieur, les articulations ne sont jamais aussi fortement coudées, les tiges se redressent peu à peu et c'est ce qui forme les tiges ascendentes. Ainsi chez les monocotylés comme chez les dicotylés c'est le système solide qui est articulé, de même que cela a lieu dans les animaux; le système ligneux est donc aux végétaux ce que le système osseux est aux animaux.

Nous avons dit que la partie située entre deux articulations constitue un article. Tout article végétal est essentiellement composé d'un point vital supérieur, un point vital inférieur et un point de réunion auquel est adné une insertion pétiolaire. L'insertion pétiolaire peut être simple ou multiple, et suivant l'opinion très vraisemblable de Mr. Du Petit-Thouars, il se trouve à l'aisselle de chacune un point vital latent, qui ne se développe qu' autant qu' il se trouve dans des circonstances favorables. Si donc l'article est dans des circonstances favorables à son développement, il produira autant de tiges qu' il comporte d'insertions pétiolaires, plus une, qui sera le produit du point vital supérieur médian. Si au contraire, les circonstances favorables manquent à son développement, le seul point vital supérieur médian se développera, et alors la tige sera simple. C'est ce que l'on observe entre mille dans *l'Erythraea pulchella*. Si cette charmante petite plante croit dans un sol aride, sa tige est simple par le développement du seul point

vital supérieur médian et alors c'est le *Chironia pulchella.* *) Si au contraire elle croit dans un sol succulent, les trois points supérieurs de chaque article se développeront; celui médian produira une fleur, et chacun des points vitaux pétiolaires, une tige; en sorte que dans cet état, la plante deviendra réellement trichotome et ce sera le *Chironia ramosissima.*

On sait que des portions de tiges mises en bouture, reproduisent la plante mère. Afin de m'assurer si un article seul suffit pour former une plante nouvelle, j'ai pris une tige *d'Ageratum coelestinum*, j'ai coupé cinq articles au dessus de chaque noeud et j'en ai fait cinq boutures. En peu de tems trois de mes cinq boutures formaient autant de plantes en végétation, et chacune d'elles avait poussé des racines de la base et une tige de chacun des points vitaux axillaires. Delà j'ai conclu: 1° que chaque article renferme en soi les élémens essentiels à la plante et que seul il est susceptible de reproduire un individu semblable à celui qui lui a donné naissance; 2° que les points vitaux supérieurs sont des points gemmulaires et que l'inférieur est un point radiculaire; 3° qu'une bouture n'est rien autre chose qu'un embryon factice. Cette dernière conclusion m'a fourni une observation importante, savoir, qu'un embryon végétal n'est autre chose qu'un article détaché naturellement de la plante qui l'a fourni.

En effet, si nous comparons un embryon à un article, nous trouverons qu'ils sont l'un et l'autre composés des mêmes parties essentielles. Prenons pour exemple le *Gypsophila acuti-*

---

*) Les echantillons de *Chironia pulchella* étiquetés de la main de M. Swartz lui même et que j'ai vus dans l'herbier de Linné chez mon savant ami Sir J. E. Smith à Norwich, ont constamment la tige simple.

folia. L'article de cette plante *) se compose d'un entrenoeud ou mérithalle *a*, terminé par deux feuilles opposées *b*, et ayant à son extrémité supérieure un point vital *c* susceptible de fournir une tige, et à son extrémité inférieure un point vital *d* susceptible de produire la racine, ainsi que nous l'avons vu dans *l'Ageratum coelestinum.*

L'accroissement de chaque entrenoeud se fait par la base qui continue à se développer long tems après la formation de la partie supérieure. **) Or, l'embryon du *Gypsophila* ***) présente exactement les mêmes parties sans une seule de plus ou de moins, et dans la germination la partie que l'on nomme radicule se comporte tout à fait comme le mérithalle; donc cet embryon n'est rien autre chose qu'un article détaché naturellement de la plante. Comparons l'embryon du *Vitis vinifera* †) à son article, et nous observerons la même chose et ce que je dis ici du *Gypsophila* et du *Vitis* s'applique à toutes les plantes.

Cette observation rectifie une erreur généralement accréditée, savoir, qu'un embryon végétal est un bourgeon ou un rameau. Or un bourgeon ou un rameau est la réunion de plusieurs entrenoeuds et de plusieurs feuilles à l'état de contraction, ainsi qu'on l'observe dans les propagules du *Lilium tigrinum*, du *Polygonum viviparum* etc.; tandis qu'un embryon ne consiste qu'en un seul article. Si quelquefois, comme dans le *Phaseolus*, on observe des embryons qui contiennent

---

*) Voyez planche 10 fig. 5.

**) Cet accroissement a été observé par M. Cassini.

***) Voyez planche 10 fig. 6 et 7.

†) Voyez planche 10 fig. 2 et 3.

deux articles, c'est qu'ils ont fait une première végétation dans l'intérieur de la graine, mais ces exceptions, qui ne tiennent qu'a l'espèce, ne suffisent pas pour infirmer une loi générale.

Cette observation nous apprend encore à distinguer d'une manière précise le collet de l'embryon qui est le centre du végétal et sur lequel les naturalistes étaient si peu d'accord, c'est à dire le corps qui donne naissance à deux cônes chez les dicotylés et à deux cylindres chez les monocotylés. *) Elle nous révèle ainsi une grave erreur, savoir que l'organe que tous les botanistes ont considéré comme la radicule chez les dicotylés n'est rien autre chose que ce collet, puisqu'il possède un étui médullaire. **) C'est pour avoir méconnu cette vérité qu'on trouve tant de contradiction même chez les botanistes les plus célèbres. ***) La véritable radicule est produite par la

---

*) „Quelques physiologistes ont parlé du collet; mais aucun, à ma connaissance, „n'a déterminé cette partie d'une manière précise .... je suis convaincu „qu'à l'aide de recherches suivies et multipliées on parviendrait à déterminer „positivement le collet dans tous les végétaux." Beauv. Agrost. p. X.

**) Voyez planche 10 fig. 4.

***) Pour prouver ce que j'avance je me bornerai à citer quelques botanistes choisis parmi les notabilités de la science:

Mr. L. C. Richard dans son analyse du fruit désigne le collet tantot sous le nom de tigelle, tantot sous celui de radicule, on voit qu'il n'avait pas une idée bien nette de ce qu'il nomme tigelle, puisque, d'après l'observation de Mr. De Candolle, il emploie aussi ce nom pour synonime de plumule. Dans son mémoire sur les Calycérées, le collet porte le nom de radicule, dans son mémoire sur la famille des Conifères où la radicule se développe quelquefois dans la graine, M. Richard distingue parfois ces deux parties; mais le plus souvent il indique le véritable collet sous le nom de radicule. Voyez planche 4 fig. L 3. — pl. 5 fig. W 5. — pl. 7 fig. X 2 et Y 1. — pl. 8. fig. F 2. — pl. 10 fig. P 2. — pl. 18. fig. I 3 et K 2. — pl. 20 fig. N 1. — pl. 28 fig. U 4. — pl. 29 fig. M 4.

base du collet, *) comme la gemmule l'est par son sommet, et le plus souvent l'un et l'autre sont inappercevables dans la graine des dicotylés et réduits à l'état d'un seul point vital. Cependant, de même que la gemmule, la radicule peut quelquefois se développer dans l'embryon et c'est ce que l'on observe dans quelques Conifères; mais à quelques exceptions près, la radicule est nulle dans l'embryon des dicotylés. Ainsi la dénomination d'Exorrhize proposée par M. Richard, est évidemment fausse, puisque ce qu'il nomme radicule n'est pas une radicule, mais le véritable collet de l'embryon.

Le collet peut quelquefois se métamorphoser en radicule et cette métamorphose observée par M. Cassini sur le *Raphanus*, **) se fait par une coléorhize et démontre clairement la

---

M. Brisseau de Mirbel distingue très bien le collet de la radicule dans le petit nombre de cas où ces deux organes sont d'une nature différente, mais partout ailleurs il désigne le véritable collet sous le nom de radicule. Voyez ses élémens de physiologie.

M. De Candolle dans son travail sur les Crucifères, désigne le collet sous le nom de radicule. Dans ses mémoires sur les Légumineuses il le désigne sous le nom de radicule lorsqu'il s'agit de l'intérieur de la graine; tandisque plus tard il applique avec raison le nom de radicule à la partie qui nait par la germination. Alors le véritable collet prend tantôt le nom de collet (fig. 69, 71, 91 etc.), tantôt celui de tigelle; et dans ce dernier cas il donne le nom de collet à cette espèce d'articulation qui forme quelquefois le point de séparation du véritable collet et de la radicule (voyez fig. 103, 113 * etc.). La même confusion existe dans l'organographie végétale, où la tigelle est indiquée comme une partie de la plumule (2 p. 94), et où sans sortir de la planche 49, le collet porte son vrai nom à la fig. 3, tandis qu'il est désigné sous le nom de tigelle à la fig. 2, et que dans la fig. 1, la partie désignée sous le nom de tigelle est la véritable tigelle, c'est à dire la tige de la plumule.

*) Voyez planche 10 fig. 17 *c*.

**) Cassini, opusc. phyt. 2 p. 380.

différence qui existe entre le collet et la radicule, différence d'ailleurs facile chez la plupart des monocotylés dans lesquels la radicule est coleorhizée. *) Cette métamorphose du collet en radicule démontre égalememt que le nom de collet ne doit pas être donné au plan intermédiaire entre la radicule et ce que nous nommons le collet, puisque ce plan peut changer à diverses époques de la vie comme cela a lieu dans le *Raphanus* et que si l'on admettait cette manière de voir le collet ne serait le plus souvent qu'un être de raison. Cette métamorphose explique encore la différence qui existe entre les tiges et les racines. En effet, quelle est la partie que le collet rejette pour se métamorphoser en racine? c'est l'enveloppe herbacée. On sait que c'est dans cette enveloppe que s'opère la décomposition du gaz acide carbonique absorbé dans l'air, et que sous l'influence de l'atmosphère et de la lumière, le carbonne reste dans l'intérieur du végétal, tandisque l'oxigène est rejetté à l'extérieur. Or la tige en devenant racine n'a plus d'acide carbonique à décomposer, et elle rejette et se débarasse de l'enveloppe herbacée désormais inutile et même nuisible. C'est donc par l'absence de cette enveloppe autant que par celle de l'étui médullaire que les racines diffèrent principalement des tiges.

Nous avons dit que l'embryon végétal ne consiste qu'en un article et nous l'avons démontré dans les dicotylédons par l'analogie de l'un à l'autre; la même chose existe aussi chez les monocotylédons, mais avec des modifications différentes. Un article de graminée consiste en un noeud plus ou moins susceptible d'élongation, auquel est adnée une feuille qui s'insère

*) Voyez planche 10 fig. 14.

sur sa circonférence, *) ici encore l'analogie entre l'article et l'embryon est complette; **) mais le collet au lieu d'être allongé et cylindrique comme dans les dicotylédons ***) est dans la graine des monocotylédons restreint à un seul disque allongeable par la germination et portant la radicule à sa base et la calyptre à son sommet; †) en sorte que le corps cotylédonnaire au lieu d'être inséré à l'extrémité du collet comme chez les dicotylédons, embrasse sa périphérie. Néanmoins il n'en est pas toujours ainsi, et dans le *Zannichellia* le collet prend un développement considérable et porte la calyptre à son sommet. La présence de cette calyptre est très-importante et ce n'est pas tant par le nombre des cotylédons que l'on distingue le mieux les embryon dicotylés de ceux monocotylés, que parceque dans les premiers le point vital gemmulaire est nu, tandis qu'il est calyptré ††) dans les derniers, soit par une coléoptile, soit par une piléole. C'est ainsi que l'embryon du *Cyclamen* et de fumeterres bulbeuses est à un seul cotylédon, mais le point vital gemmulaire n'est pas calyptré, et le cotylédon est inséré au sommet du collet ce qui est le caractère des dicotylédons. †††)

Dans les observations qui précèdent nous avons prouvé par la comparaison, que l'embryon est un article détaché naturellement du végétal; mais il est également possible d'établir cette

---

*) Voyez planche 10 fig. 12.

**) Voyez planche 10 fig. 14.

***) Voyez planche 10 fig. 3 et 6.

†) Voyez planche 10 fig. 14.

††) J'ai indiqué dans mon agrostographie Belgique page 66, cette différence facile à observer lors de la germination.

†††) Voyez planche 10 fig. 16 et 17.

preuve d'une manière directe. En effet si l'on dissèque un ovule de pêcher pendant la formation de l'embryon, *) on voit que celuici est supporté par plusieurs corps articulés les uns sur les autres, auxquels Mr. Dutrochet a donné le nom d'hypostatès, et qui communiquent par le funicule avec le pedoncule du fruit dont ils sont par conséquent une continuation. **) L'article terminal est occupé par l'embryon qui se trouve ainsi être le dernier article du végétal qui l'a produit. ***) La même chose a lieu parmi les monocotylés, et chez le seigle *(secale cereale)* ces articles sont visibles à la vue simple. †) Il en est aussi des plantes les plus simples comme des plus composées et un article de conferve et de diatome ††) devient l'embryon de ces plantes et reproduit un individu semblable à celui dont il s'est détaché. Ainsi l'embryon végétal n'est pas un bourgeon comme le pense Mr. Du Petit-Thouars, ni un rameau comme le dit Mr. Dutrochet, c'est un article détaché naturellement du végétal qui l'a produit. S'il est donc vrai, comme nous l'avons démontré, qu'un embryon végétal ne soit qu'un simple article, une plante peut être comparée à une longue suite d'embryons superposés et cette comparaison nous expliquera d'une manière sensible comment les articles de certaines conferves peuvent à la maturité leur tenir lieu de graines et servir à leur reproduction.

L'articulation des pétioles à leur base a lieu par la réunion

---

*) Voyez planche 10 fig. 11.

**) Voyez planche 10 fig. 10.

***) Voyez planche 10 fig. 11 *e*.

†) Voyez planche 10 fig. 13.

††) Voyez planche 11 fig. 35.

des vaisseaux pétiolaires en un fascicule central et par l'afflux des molécules cellulaires à la circonférence de ce fascicule. La défoliation s'explique donc facilement par cet afflux du tissu cellulaire. Le froid désunit les molécules de ce tissu, détruit l'adhérence et la continuité qui les attachait entre elles; le tissu cellulaire n'a plus alors assez de force pour soutenir la feuille, qui tombe sans opposer la moindre résistance. La même chose a lieu pour la désunion des articles des tiges non encore lignifiées et lorsque la synarthrose n'a pas encore eu lieu; c'est ainsi qu'on voit, après les premières gelées, les articles de vigne se désunir aux articulations. L'action du froid sur les molécules du tissu cellulaire est aussi facile à observer lors de la chute des feuilles après les premières gelées, alors ce tissu devient farineux, ses molécules ne conservent plus aucune adhérence entre elles, et dans cet état, si on l'observe au microscope on voit que les molécules sont de forme vésiculaire et tout à fait inadhérentes.

La défoliation est donc l'effet de la désunion des molécules cellulaires dont il y a afflux aux articulations. La cessation d'action vitale de ce tissu par le froid entraine sa désorganisation et par suite la chute de l'organe qu'il soutenait; c'est la défoliation automnale. La cessation d'action vitale de ce tissu, par suite de la cessation d'action vitale des feuilles, entraine aussi sa désorganisation et sa chute; c'est la défoliation successive. Mais lorsque les vaisseaux pétiolaires ne se réunissent pas à la base en un seul fascicule central; lorsqu' au contraire ils sont distribués sur toute la circonférence des tiges, comme dans les Graminées, les Renonculacées, les Polygonées etc., alors les vaisseaux opposant une résistance suffisante, la défoliation n'a pas lieu et la chute de la feuille ne s'opère que long tems

après sa mort et lorsque le tissu vasculaire est complettement détruit. *)

Usage des Poils.

On observe assez généralement que la chute des feuilles glabres s'opère bien plus promptement que de celles velues. Quel est donc l'usage des poils chez les végétaux? **) On les compare aux poils des animaux et on les considère comme des organes protecteurs; ***) mais alors pourquoi les plantes aquatiques en seraient-elles dépourvues? cette réflexion m'a porté à penser que les poils des végétaux pourraient bien avoir une toute autre destination que celle qu'on leur accorde généralement.

D'abord les plantes aquatiques n'ont pas de poils, tandis que celles qui croissent sur les rochers en sont couvertes; et la même plante, observée dans un sol gras ou dans un sol aride, sera glabre dans le premier, tandis que dans l'autre elle sera couverte de poils. Il est clair que ceci est une conséquence du plus ou moins d'humidité que la plante aura absorbé. Dans un terrein gras, une nouriture abondante produite par la racine donne aux tissus toute l'extension dont ils sont susceptibles, et alors les surfaces deviennent glabres. Dans un terrain aride au contraire, l'absence de nourriture suffisante et surtout d'humide radical, rabougrit tous les organes, et alors une partie des tissus se métamorphose en poils. On sait que les poils des plantes sont une continuation du tissu cellulaire et que ce tissu

*) Voyez sur les causes de la défoliation des plantes le mémoire de Mr. G. Vrolik, intitulé: *observationes de défoliatione végétabilium* pag. 16 et suiv.

**) Je parle ici des poils dits lymphatiques qui revètent les feuilles et les tiges des végétaux croissans dans les lieux secs.

***) De Candolle, organogr. vég. I p. 107 et suiv. et 2 p. 247.

est essentiellement absorbant; ces poils sont donc probablement destinés à rendre à la plante l'humide qui lui manque par la racine. En effet si l'on observe une plante pileuse à la suite d'une rosée, on verra que l'extrémité de chaque poil a attiré une gouttelette d'eau limpide.

Désirant voir si les poils peuvent rendre l'humidité à une plante flétrie, j'ai exposé à la rosée une *Iris fimbriata* et une *Scrophularia vernalis* toutes deux flétries et manquant d'arrosement. Le lendemain matin la plante de *Scrophularia* était en partie redressée, tandis que celle *d'Iris fimbriata* était encore fanée; j'ai conclu de cette première observation que les poils dont est couverte la *Scrophularia* avaient fourni l'humide à la plante, *) tandis que la glabréité des feuilles de *l'Iris* avait été cause du peu d'humide qu'elle avait absorbé. Pour donner à cette observation toute la certitude possible, j'ai fait une infinité d'expériences dont je rapporterai seulement ici quelques unes, qui suffiront pour l'objet de mes recherches.

Afin de voir si les feuilles absorbent autant par les poils que par le pétiole, j'ai cueilli deux feuilles fanées **) du *Plantago lanceolata*, chacune du poids de 8 grains. J'ai exposé l'une à la rosée sur une terrasse et j'ai plongé la base du pétiole de l'autre dans un vase rempli d'eau que je tins dans un appartement à l'abri de la rosée. Le lendemain matin j'ai pesé

---

*) Cette observation, et les suivantes, est contraire à l'opinion de Mr. De Candolle qui dit: je crois que l'absorption des vapeurs aqueuses par les feuilles est un phénomène ou rare, ou hors du cours naturel de la végétation. De C. organogr. I p. 86.

**) Pour faire ces expériences j'avais cultivé dans des pots les plantes dont il s'agit, en sorte qu'il m'était facile de les faire flétrir à volonté en les privant d'arrosement, et qu'alors les feuilles etaient toutes flétries au même degré.

les deux feuilles. Celle dont la base du pétiole était plongée dans l'eau pesait 9 grains et avait par conséquent absorbé un grain d'humidité. Celle exposée à la rosée pesait douze grains avec la rosée; j'essuyai soigneusement la rosée avec un linge de coton, et lorsque la feuille fut bien sèche à l'extérieur, je la pesai de nouveau et je trouvai que son poids net était de neuf grains et demi, ensorte qu'elle avait absorbé un grain et demi, c'est a dire un demi grain d'humide de plus que celle dont la base du pétiole était plongée dans l'eau. Une autre feuille du poids de 5 grains exposée à la rosée, pesait le lendemain matin six grains net, de façon que, malgré sa grande différence, elle avait absorbé par sa superficie autant que la feuille de 9 grains dont la base du pétiole était plongée dans l'eau.

D'autre part j'ai cueilli deux feuilles *d'Iris pumila* pesant chacune 29 grains. J'ai exposé l'une à la rosée et j'ai plongé, comme dans l'expérience précédente, la base de l'autre dans un verre d'eau mis toujours à l'abri de la rosée. Le lendemain matin la feuille exposée à l'air pesait avec la rosée 32 grains et après avoir enlevé la rosée elle pesait net 30 grains; donc humide absorbé 1 grain. Celle placée dans le verre pesait 32 grains ensorte qu'elle avait absorbé 3 grains, c'est à dire trois fois autant que celle exposée à la rosée. J'ai conclu de ces expériences que les feuilles glabres absorbent moins de rosée que les feuilles velues et que les gouttelettes d'humide que l'on observe à la surface des feuilles de plantes ne sont pas le résultat de leur transpiration, *) mais bien qu'elles sont attirées par les poils pour être ensuite absorbées par la feuille.

---

*) Voyez Musschenbroek cité par Mr. Arago dans l'Annuaire du bureau des longitudes année 1827, page 189 et suiv. Musschenbroek prétend que la rosée

Il était important de savoir si l'absorption se fait par les stomates, comme parait le croire Mr. Theod. de Saussure, et comme le soutient Mr. de Schrank. *) On sait que les plantes fort velues, comme les marrubes, sont dépourvues de stomates; si donc ces plantes absorbent l'humidité il sera clair que l'absorption ne se fait pas par les stomates. J'exposai donc à la rosée deux sommités flétries de *Marrubium hispanicum*, pesant l'une 24 grains et l'autre 12. Le lendemain matin, celle de 24 grains pesait avec la rosée 41 grains, et net sans rosée 34 grains. Celle de 12 grains, deux jours après, avait acquis le poids net de 21 grains. Je pris ensuite deux sommités flétries de *Marubium vulgare* pesant chacune 15 grains, l'une fut exposée à la rosée et l'autre fut plongée par la base dans un verre d'eau que je mis à part. Le lendemain matin la dernière pesait 17 grains et la prémière, avec la rosée 22 grains et net sans rosée 20 grains. Je remis alors mes deux sommités de *Marrubium vulgare* sur une terrasse exposée à la rosée, et le lendemain matin, c'est à dire 36 heures après le commencement de l'expérience, elles pesaient toutes deux net 23 grains, ensorte que chacune avait absorbé 8 grains d'humidité; d'où j'ai conclu que l'absorption ne se fait pas par les stomates.

J'ai cueilli ensuite deux feuilles légèrement flétries du *Verbascum phlomoïdes*, du poids de 13 grains chacune. J'en ai mis une à couvert la base plongée dans un verre d'eau et l'autre fut exposée à la rosée. Le lendemain matin la première

---

est due aux sucs qui s'échappent des plantes, mais alors les plantes exposées à la rosée devraient perdre de leur poids ce qui est le contraire de ce qui a lieu.

*) Voyez l'organographie de Mr. De Candolle I page 83 et 86.

pesait 15½ grains et la seconde 30 grains avec la rosée et 17 grains net sans rosée. Une autre fois une feuille de *verbascum phlomoïdes* du poids de 9 grains fut trouvée le lendemain matin peser 31 grains avec la rosée et seize grains après avoir enlevé la rosée. On voit qu'il s'est trouvé une différence notable dans le résultat, différence que j'ai souvent observée et qui peut provenir soit de l'état de fanaison de la feüille, soit de la rosée plus ou moins abondante, ou de la température de l'atmosphère etc.

Je cueillis une tige flétrie de *cerastium alpinum* du poids de 5 grains et je l'exposai à la rosée. Le lendemain matin elle pesait 20 grains avec la rosée et 8 grains net sans rosée. Je l'exposai une seconde nuit, et alors je lui trouvai le poids net de 11 grains; en sorte qu'elle avait absorbé en deux nuits six grains, ce qui est un grain de plus que son poids primitif.

Il est facile de conclure de ces expériences et de beaucoup d'autres que je crois inutile de rapporter: 1° que les feuilles glabres attirent moins la rosée et absorbent par l'extérieur moins d'humide que les feuilles velues; 2° que les feuilles velues attirent la rosée en proportion de leur villosité; 3° donc que les poils des plantes ne sont pas des organes évaporatoires comme on l'a prétendu, mais qu'ils sont des pointes qui attirent la rosée; 4° que l'absorption de l'humidité de l'air ne se fait pas par les stomates; 5° que l'absorption se fait par les poils comme par les pétioles; 6° donc que les poils que l'on trouve sur les plantes exposées au rayonnement de l'éspace et surtout dans les lieux secs sont destinés à absorber l'humidité de l'air; 7° que les poils des plantes ne sont pas des organes conservateurs, et que par conséquent ils n'ont aucune analogie avec les poils des animaux.

Lorsque l'on veut établir une analogie, il est aussi important de détruire les fausses comparaisons existantes que d'en établir de nouvelles. Les poils des plantes ne sont donc pas des organes protecteurs comme ceux des animaux; ils ne sont pas non plus des organes évaporatoires; ils sont destinés à rendre à la tige l'humide qui lui manque, et a suppléer ainsi, par l'absorption de la rosée, au défaut de l'absorption des racines. C'est pour cela que les plantes qui croissent dans les marais en sont dépourvus, l'humide fourni par la racine étant suffisant à leur développement. C'est pour cela que les plantes qui croissent dans les lieux ombragés n'ont généralement que peu ou pas de poils; en effet ils ne leur y seraient d'aucune utilité, puisque, comme l'a démontré Mr. Wells, la rosée ne se produit que dans les lieux exposés au rayonnement de l'espace. C'est enfin pour cela que l'on ne trouve jamais plus des poils que sur les plantes qui croissent dans les lieux arides et exposés au rayonnement de l'espace où leur usage est évident et leur utilité incontestable.

Mr. De Candolle a déduit d'une manière claire et précise les motifs qui portent à croire que les stomates sont des organes exhalants; *) nous venons de démontrer que les poils des feuilles sont des organes inhalants; l'analogie des feuilles des plantes avec les poumons des animaux est donc évidente et c'est avec raison que Linné a dit: Folia transpirant et attrahunt, uti pulmones in animalibus. **)

Après avoir tracé la structure et le mode de développement

---

*) Organographie 1 pag. 84 et suiv.

**) Philosophia botanica 81.

des végétaux, il était important pour l'objet de mes recherches, de connaitre ce qui est relatif à leur motilité.

Motilité des végétaux.

Dans les végétaux comme dans les animaux la motilité présente deux facultés différentes, elle est vitale ou spontanée. Chez les végétaux, vivre c'est croitre; croitre c'est se mouvoir; donc vivre c'est se mouvoir et tout ce qui tient à la croissance appartient à la motilité vitale. Ainsi le mouvement des fluides, l'élongation des tiges et des racines, l'addition constante de nouveaux organes aux anciens sont le résultat de la motilité vitale des végétaux; et cette motilité y est bien plus considérable que chez les animaux, parceque comme nous le démontrerons, le développement des premiers est centrifuge, et que celui des seconds est centripète. La motilité vitale des végétaux se rapporte donc à ce qui constitue la vie; mais on observe aussi chez eux certains mouvemens de convenance tout à fait indépendans de la motilité vitale, et que l'on ne peut s'empêcher de regarder comme spontanés. *) Ainsi quand un animal baille, se rétend, se déplace; quand une oscillatoire se meut; **) quand une tige se redresse, change de direction pour prendre une attitude moins genante ou plus commode; quand le sommeil opère, chez les végétaux comme chez les animaux, une détente dans le système contractile; dans ces cas, le

---

*) Nous prenons ici le mot spontané dans l'acception habituelle aux sciences physiques; c'est ainsi qu'on dit génération spontanée, plante spontanée etc.

**) Le mouvement des oscillatoires a la plus grande analogie avec celui des tiges; chez les unes et chez les autres il s'opère de tous les côtés et seulement par l'extrémité.

mouvement est tout à fait indépendant de la motilité vitale et pour n'être pas l'effet d'une volonté quelconque, il n'en possède pas moins tous les caractères de la spontanéité.

Nous désignerons donc sous le nom de motilité spontanée tout mouvement de convenance qu'un être exécute par soi, sans y être forcé par la motilité vitale, ni immédiatement par des agens extérieurs, et sans cependant être le résultat d'une volonté. Cela donné, la motilité vitale sera celle de la vie; la motilité spontanée, celle qui cède aux convenances de la vie; et la motilité volontaire, celle qui cède aux action de la volonté. Il est inutile de dire que cette dernière est étrangère aux végétaux.

Désirant connaitre si le principe de la motilité spontanée reside, chez les végétaux, dans le système solide, ou si l'écorce remplit les mêmes fonctions que le système musculaire des animaux, je pris deux tiges de vigne *(vitis vinifera)*; je décortiquai l'une tout autour de la tige en laissant toutefois le bourgeon terminal intact; j'enlevai à la seconde le système central, sans rien ôter du système cortical. Ensuite je fixai les deux tiges horizontalement en les plongeant dans un vase rempli d'eau, de manière à ce qu'elles fussent constamment humectées, sans que cependant rien les empèchat de se redresser. La tige dénudée d'écorce resta immobile, du moins dans la partie dénudée. Celle à laquelle j'avais enlevé le système central se redressa, mais bientôt, ne pouvant supporter le poids de son bourgeon terminal, elle retomba pour se redresser plus loin; je vis donc que le principe de la motilité spontanée des végétaux réside dans le système molluqueux.

Il était important de savoir si la motilité s'opère par incurvation, c'est à dire par répulsion, ou si elle s'opère par excur-

vation, c'est à dire par contraction; ou bien en d'autres termes, si la force de redressement réside dans la partie intérieure de l'écorce comme pouvait le faire croire l'anatomie des bourrelets de la Sensitive par Mr. Dutrochet, *) ou si elle réside dans sa partie extérieure. À cet effet je mis en expérience trois tiges d'*agatea amelloides;* à la première j'enlevai l'écorce dans toute la partie supérieure; à la seconde je l'enlevai dans toute la partie inférieure et à la troisième sur tout un côté, ensuite je fixai les trois tiges horizontalement. Si l'écorce agissait par répulsion, les tiges devaient se porter du côté dénudé; si au contraire elle agissait par contraction, on sent que les tiges devaient se porter du côté de l'écorce restante.

L'opération n'était pas faite d'un quartd'heure que déja les trois tiges avaient commencé à se mouvoir. Celle à laquelle j'avais enlevé la partie inférieure de l'écorce, se redressa promptement; celle à laquelle j'avais enlevé l'écorce d'un des côtés, se courba fortement de l'autre, c'est à dire du côté où j'avais laissé le système cortical, enfin la troisième, à laquelle j'avais enlevé l'écorce de la partie supérieure, se recourba vers la terre et 24 heures après l'opération l'extrémité pointait directement vers le sol, et avec tant de force qu'il eut fallu rompre la tige pour la redresser. Elle continua à se recourber ainsi vers l'extrémité restante, en sorte qu'au bout de quelques jours elle avait formé un cercle et qu'alors le bourgeon terminal se trouvait rétabli dans la position perpendiculaire. Une autre tige opérée aussi de la même manière se recourba aussi la pointe vers la terre, mais se redressa ensuite plus loin, sans avoir formé de cercle. Dans ces expériences le système central n'a subi

*) Dutrochet, structure intime p. 56 et suiv.

par lui même aucune modification, il n'a fait que suivre le mouvement imprimé par le système extérieur; mais ayant opéré une tige de vigne de la même manière, je trouvai le lendemain matin que le mouvement de rappel de l'écorce avait été si violent, que le système ligneux était rompu à la plupart des articulations.

Il résulte clairement de ces expériences, qu' indépendamment de la force d'élongation, les végétaux possèdent une force motrice qui peut les diriger suivant le besoin; 2° que cette force motrice réside dans le système molluqueux et nullement dans le système solide; 3° qu'elle agit sur tous les points de l'écorce indistinctement; 4° que cette force motrice est une force d'excurvation ou de rappel et nullement d'incurvation ou de répulsion. Cette dernière consequence parait entièrement contraire aux observations de Mr. Dutrochet sur les bourrelets des petioles de la sensitive *(mimosa pudica)*. „Quelle que soit, dit-„il, la partie du bourrelet sur laquelle on enlève une tranche, „celle ci jouit toujours de la propriété d'affecter, lorsqu'on la „plonge dans l'eau, une courbe dont la concavité regarde l'axe „du bourrelet." *)

On voit d'après cela que la force motrice de l'écorce du bourrelet de la sensitive se fait en sens inverse aux expériences ci dessus citées et ce qui est bien plus fort, qu'elle se fait en sens inverse à l'écorce des bourrelets des Mimoses non-irritables, chez lesquelles les tranches se courbent en dehors, ainsi que je m'en suis assuré par des expériences réitérées. Ce serait donc une erreur de croire que le mouvement de contraction en dehors se produise dans toutes les parties des végétaux;

*) Dutrochet struct. int. p. 63.

au contraire, les parties irritables telles que les feuilles de la dionée, les étamines de *l'opuntia* et de l'épine vinette *(berberis vulgaris)*, les valves du *noli tangere* et de la balsamine; du *corydalis*, l'arille des *oxalis* etc. agissent par un mouvement d'incurvation et non d'excurvation. Toutes ces parties pour opérer leurs mouvemens se contractent en dedans et rappellent leurs extrémités vers l'axe de la tige. La motilité spontanée des végétaux s'opère donc par deux facultés opposées, par excurvation ou par incurvation. La première s'opère de dedans en dehors et produit par conséquent un mouvement contractile; la seconde s'opère de dehors en dedans et par conséquent produit un mouvement excitant. Le mouvement contractile est propre au système cortical, il sert à donner aux tiges la direction de convenance; il s'opère par ressort extérieur ou par excurvation. Le mouvement excitant est propre aux organes irritables et c'est lui qui détermine l'irritabilité; il s'opère par ressort intérieur ou par incurvation. Il existe donc chez les végétaux une force excitante qui modère l'effet de la force contractile, et ce n'est que par la prédominance de l'une de ces deux forces, que les végétaux opèrent leurs mouvemens.

On sait que les tiges des plantes qui croissent dans les souterreins s'allongent jusqu'à une longueur considérable pour atteindre la lumière; je fus curieux de savoir laquelle des deux est la plus puissante, la force motrice du système cortical, ou celle d'attraction vers la lumière. Ayant trouvé dans une cave une pomme de terre *(solanum tuberosum)* qui avait poussé cinq tiges d'environ deux pieds de longueur, blanchâtres et décolorées, et cependant dirigées vers la lumière, j'enlevai à la première l'écorce de la partie supérieure; à la seconde, celle de la partie inférieure; à la troisième celle du côté gauche et

à la quatrième celle du côté droit; la cinquième resta intacte. Ensuite je couchai mes tiges de pomme de terre horizontalement, de manière à ce qu'elles fissent angle droit avec le rayon lumineux incident, et à ce que le côté droit des tiges fût placé vers la lumière. Enfin pour activer la végétation, je mis la pomme de terre elle même dans un vase rempli d'eau.

Au lieu d'opérer leur mouvement avec promptitude comme les tiges d'*agatea*, celles de pomme de terre restèrent d'abord immobiles et ce n'est que vers la sixième heure que je vis que le mouvement commencait à s'opérer, surtout celui de la troisième tige. Vers la neuvième heure toutes les tiges étaient en mouvement, mais ce mouvement était lent et faible. La première, à laquelle j'avais enlevé la partie supérieure de l'écorce, se recourba vers la terre. La seconde, à laquelle j'avais enlevé l'écorce à la partie inférieure, se redressa vers la voute de la cave, en obliquant tant soit peu vers la lumière. La troisième, à laquelle j'avais laissé l'écorce du côté de la lumière, se dirigea de ce côté et avec plus de force que les autres, évidemment à cause de sa double attraction. La quatrième, à laquelle j'avais laissé l'écorce du côté de l'obscurité, avait fui le rayon lumineux et se dirigeait vers l'ombre. Enfin la 5e, dont l'écorce etait restée intacte, avait fait à peine à l'extremité un léger mouvement vers la lumière. J'ai conclu de cette expérience: 1° que la puissance contractile des plantes est beaucoup plus forte que celle de l'attraction vers la lumière; 2° que cette puissance est bien moins grande chez les plantes qui ne sont pas exposées à la lumière, que chez celles qui y sont exposées.

J'ai dit que les tiges de pomme de terre, quoique décolorées, se dirigeaient vers la lumière; ceci prouve que ce n'est

pas la couleur verte qui dirige vers la lumière, mais plutôt que l'action de la lumière verdit le parenchyme, comme cela a lieu dans les tiges de la pomme de terre aussitôt qu'elles atteignent la lumière Mr. Dutrochet a donc pris l'effet pour la cause lorsqu'il dit: „Les tiges se dirigent vers le ciel et vers la lu-„mière parcequ'elles possèdent un parenchyme coloré; les ra-„cines se dirigent vers la terre parceque leur parenchyme est „incolore" *) S'il en était ainsi, les tiges de pomme de terre qui sont incolores devraient se diriger vers la terre et l'obscurité, et c'est précisement le contraire de ce qui arrive. L'existance d'un étui médullaire dans les tiges et sa suppression dans les racines, ainsi que nous l'avons vu dans la métamorphose du collet du *Raphanus*, peut faire présumer que le système médullaire est nécessaire à l'élévation des tiges, et que son absence est ce qui nécessite l'abaissement des racines. Il est à remarquer qu'aussi chez les animaux, l'axe cérébro-spinal se porte vers l'extrémité supérieure et abandonne les inférieures; mais nous devons avouer que ce que nous venons de dire du système médullaire n'est qu'hypothèse et probabilité. Quant à la force physique qui dirige les racines vers le centre de la terre et les tiges vers le ciel, elle ne nous est connue que par ses effets; la cause nous en est inconnue et nous le sera probablement toujours; c'est un de ces secrets que le créateur parait avoir cachés à notre faiblesse et qui fesaient dire à un ancien philosophe: on ne sait le tout de rien.

Nous avons démontré qu' indépendamment de la force motrice vitale à laquelle se rattachent les phénomènes de l'accroissement et ceux du mouvement des fluides qui caractérisent

*) Dutr. struct. int. p. 125.

physiquement la vie, il existe encorce chez les végétaux une force motrice qui peut les diriger suivant leur convenance et leurs besoins, et dont on ne peut rapporter les effets qu' à la motilité spontanée; nous avons prouvé que cette force réside dans le système molluqueux et non dans le système solide; l'on ne peut donc méconnaitre qu' il y a analogie de fonctions entre le système molluqueux des plantes et celui des animaux, puisque l'écorce chez les dicotylés joue le rôle du système musculaire et que par conséquent, dans les deux règnes, le système molluqueux a la faculté d'attirer et de faire mouvoir le système solide.

En récapitulant les observations contenues dans ce chapitre, nous verrons que la distinction des organes molluqueux et solides que nous avons établie d'après la structure, se trouve confirmée chez les végétaux par les lois de l'accroissement, par la théorie des articulations et par celle de la motilité. Nous avons démontré que le système molluqueux fait, chez les végétaux, les fonctions de système musculaire. Maintenant, si nous considérons l'ensemble du système solide des végétaux; si nous considérons que son usage est d'élever et de prêter de la force aux tissus molluqueux; que c'est lui qui entoure l'étui médullaire; qu'il est formé de tissu cellulaire solidifié, et que sa solidité le fait persister après la décomposition des autres parties; si nous considérons que, dans les tiges, ce système consiste en une suite d'articles superposés et interrompus par des atticulations, de manière à ce que chaque article représente un os et chaque articulation une jointure; *) si enfin nous considérons que ce système est dépourvu par lui même de motilité et qu'il

*) Voyez planche 11 fig. 26.

ne fait que céder aux mouvemens des tissus molluqueux; nous ne pourrons nous empêcher de reconnaître que ce système fait, chez les végétaux, le même office que le système osseux chez les animaux, et que par conséquent il constitue véritablement le squelette des végétaux, comme le système osseux constitue le squelette des animaux.

Nous avons pu voir par les observations qui précèdent que tout accroissement végétal se fait de dedans en dehors. L'accroissement des racines et des tiges se fait d'une manière différente mais toujours d'après la loi primitive de l'élongation indéfinie et cela tant que dure le végétal. L'élongation des tiges est souvent interrompue par des articulations et les jeunes pousses s'accroissent par le bas de chaque article. Au contraire l'élongation des racines se fait sans interruption et seulement par les extrémités; elles suivent en cela la loi d'élongation de la fibre végétale. Les végétaux ajoutent donc sans cesse de nouveaux organes aux anciens et l'anatomie végétale nous montre de toutes parts l'élongation de la fibre. Chez les végétaux les molécules anciennes ne se déplacent pas et les molécules nouvelles ne remplacent jamais les anciennes; les additions se font du centre aux extrémités, et ce centre, qui est le collet de l'embryon, au lieu d'attirer à lui les molécules nouvelles, les repousse sans cesse vers les extrémités: la racine et les bourgeons. Ainsi les molécules subissent la loi du *développement centrifuge*, le végétal s'allonge indéfiniment et le terme de son élongation est aussi le terme de sa vie. C'est par suite de ce *développement centrifuge* que le végétal s'allonge indéfiniment, ne forme aucun centre d'action, et par conséquent qu'il n'est et ne peut être doué d'aucune espèce de sensibilité ou de mouvement volontaire. Telle est la loi qui régit le développement

des végétaux; bien différente de celle qui régit le développement des animaux chez lesquels les organes ont une tendance constante à former des centres d'actions.

Section III.

Structure et développement des animaux.

Autant les deux règnes des corps organisés sont distincts dans leurs extrèmes, autant ils se confondent lorsque l'on arrive aux êtres les plus simples et les plus imparfaits. La différence des animaux et des végétaux, si sensible aux extrémités de la chaine, devient enfin presqu' innappréciable, et les corps organisés, d'abord essentiellement différens, finissent par se confondre et par rentrer dans un seul et même type. Il semble que la nature en parcourrant deux routes opposées, ait voulu partir du même principe. En effet, la monade qui n'est pour ainsi dire qu'une cellule vivante, est le point de contact de deux embranchemens dont l'un suit les lois de l'animalité et l'autre celles de la végétation. Vivre et se reproduire est la condition indispensable du règne organique, et la réproduction est aussi essentielle à la conservation de l'espèce, que la vie à celle des individus. La réproduction est le résultat de la divisibilité; la vie est un mouvement limité par le corps. Mais le mouvement pour être continue, devait être sans cesse alimenté par des molécules nouvelles. Le végétal fixé au sol qui l'a vu naître, va chercher dans les entrailles de la terre la nourriture nécessaire à son existance et à son développement, et chez lui l'absorption se fait à l'extérieur au dépens des substances environnantes. Mais comme ces substances ne pourraient long-

tems fournir à son alimentation, le végétal allonge sans cesse ses racines et porte ainsi constamment ses suçoirs vers des substances nouvelles. L'animal au contraire, libre et détaché du sol, destiné à le parcourrir en tous sens, avait besoin d'une cavité alimentaire dans laquelle il put placer les substances nécessaires à sa nutrition, afin de les digérer par des racines intérieures. C'est donc de la différence de leurs besoins que nait le premier caractère différentiel des animaux et des végétaux, celui du tube intestinal.

Cette différence dans les besoins se fait sentir jusque dans le développement des animaux et des végétaux. Nous avons vu que le développement des végétaux est centrifuge, et que les molécules nouvelles, au lieu d'être attirées vers le centre, sont sans cesse repoussées vers les extrémités, ensorte que leurs formations suivent la loi du *développement centrifuge.* Longtems aussi l'on a cru que les animaux se formaient du centre à la circonférence, et cette assertion, proclamée par Harvey l'immortel auteur de la découverte de la circulation, compta des partisans célèbres et fut longtems regardée par les naturalistes comme une vérité démontrée. Il était réservé à Mr. Serres *) de prouver la fausseté de cette assertion et de démontrer que le développement des animaux se fait de la circonférence au centre.

En effet si l'on observe le développement du système osseux de l'embryon des oiseaux dans le commencement de l'incubation, on verra les côtes paraitre les premières; puis, en vertu de la loi de conjugaison, ces côtes s'accroitre vers le

*) Anatomie comparée du cerveau dans les quatre classes des animaux vertébrés. Tome I page XXV et suiv.

centre et enfin se réunir et former ainsi le corps de la vertèbre. De même dans le développement de l'oeuf de l'araignée, on distingue facilement les pattes avant le tronc, et celui-ci ne se forme que longtems après leur apparition. Si du système solide nous passons au système cérébro-spinal, nous verrons dans l'embryon du poulet ce système se présenter d'abord sous l'aspect de deux cordons libres et inadhérents; bientôt ces deux cordons marchent à la rencontre l'un de l'autre, se réunissent, se confondent, et finissent par former l'axe cérébro-spinal des animaux. Pareille chose a lieu dans la formation du tube intestinal, de l'aorte, de l'oesophage et même du coeur; toutes ces parties se composent primitivement de deux lames qui tendent à se réunir et à former ainsi des centres d'organes. De même encore si l'on considère le développement du système nerveux, on verra que ce système ne nait pas du cerveau pour se rendre aux organes, mais bien des organes pour se rendre au système cérébro-spinal. Ainsi les animaux nous montrent par tout le *développement centripête;* ainsi les parties analogues tendent à marcher à la rencontre l'une de l'autre et à se développer de la circonférence au centre. Ainsi les animaux par une concentration constante forment sans cesse des centres organiques, un encéphale, un intestin, une colonne vertébrale, un coeur etc.; et cette loi du *développement centripête*, de même que la formation des centres d'action qui en résulte, est donc ce qui sépare les animaux des végétaux et qui produit en eux une organisation si différente.

Cette tendance des animaux à former sans cesse des centres d'actions est en rapport avec l'apparition de certaines facultés, telles que la sensibilité, l'instinct, l'intelligence, que jamais on ne rencontre chez les végétaux; et ces facultés elles mêmes pa-

raissent être en rapport avec le développement du système nerveux et du squelette. Le système nerveux se développe d'abord des côtés au centre; alors il se porte vers l'extrémité supérieure du tronc, c'est à dire vers la tête. Là il est arrêté dans sa marche, et les molécules nouvelles augmentant la masse des anciennes, il en résulte la formation d'un centre d'action qui est le cerveau. À fur et mesure que ce système se porte vers l'extrémité supérieure, il abandonne l'extrémité inférieure. L'embryon humain, par exemple, conserve son appendice caudal jusque vers le quatrième mois; alors l'axe cérébro-spinal se porte vers son centre d'action, abandonne l'extrémité inférieure, et l'appendice caudal disparait en même temps. Chez les Polypes, le centre d'action de l'ouverture buccale semble indiquer l'existence d'un ganglion oesophagien, car le centre nerveux des animaux occupe toujours la partie terminale du tronc et cette production en avant est caractéristique du système nerveux.

Les animaux suivent la loi du *développement centripète,* et c'est cette loi qui nécessite en eux ce déplacement de molécules que l'on n'observe jamais chez les végétaux. On sent que les molécules étant, chez les animaux, sans cesse portées vers le centre, il en serait résulté un encombrement qui n'eut pas tardé à metter terme à la possibilité du mouvement intérieur et par conséquent à la vie. Mais la nature toujour prévoyante, toujours admirable dans ses productions, y a pourvu avec cette sagesse qui préside à toutes les oeuvres de la création. Elle a voulu que les molécules anciennes se déplaçassent pour faire place aux molécules nouvelles et que la vie, chez les animaux, fût en quelque sorte une série non interrompue de compositions et de décompositions. Par-là, rien n'est obstrué, tout reste dans l'ordre établi, et le *développement centripète*

peut s'exécuter sans encombrer les parties existantes et sans nuire à leur vitalité.

Les animaux, comme les végétaux, comportent des tissus molluqueux et des tissus solides. Ces derniers ne sont que des tissus molluqueux solidifiés par des molécules inorganiques, et qui acquièrent ainsi un degré de force et de consistance qui les rend propres à favoriser l'exercice des mouvémens. L'ensemble des tissus solides forme le squelette, c'est à dire l'assemblage des tissus solidifiés et articulés les uns sur les autres, donnant attache aux tissus molluqueux et persistant après leur décomposition. L'absence et la présence de ce squelette, ainsi que sa situation, nous paraissent l'une des considérations les plus importantes du règne animal, en ce qu'elle est en rapport direct avec la motilité et que sa progression se fait en raison de celle de l'intelligence et par conséquent de la faculté la plus rélevée des animaux.

Ainsi que chez les végétaux, la nature a marché chez les animaux du plus simple au plus composé, et ses productions, d'abord uniquement formées de tissus molluqueux, acquièrent ensuite des parties solides qui rehaussent leur organisation. D'abord ce sont des corps d'une extrème simplicité, dépourvus d'organes extérieurs et dont la structure intérieure nous est entièrement cachée. Peu à peu ces organes commencent à se développer et d'abord ceux de la manducation, premier soutien de l'existance; mais ces organes s'y trouvent réduits à leur plus grande simplicité. Une seule cavité remplace tous les organes de la digestion; une seule ouverture sert à recevoir les alimens et à rejetter leurs résidus; toutes fois l'organe du tact est très-développé et la sensibilité est aussi active que chez les animaux supérieurs. Ainsi un polype n'est qu'un corps musculaire en

forme de sac nourricier et faisant en même tems l'office des systèmes digestif et sensitif. Peu à peu les organes se perfectionnent, se multiplient, et ceux intérieurs se développent; mais ceux de la locomotion sont encore dans la plus grande imperfection; on n'observe aucun tissu solide et le mouvement des membres s'opère sur toute la longueur et par une incurvation générale. Ainsi la forme générale est toujours la même, les facultés intellectuelles ont à peine acquis un léger développement, et une poulpe n'est qu'un polype perfectionné; ou pour mieux dire un polype n'est qu'une poulpe réduite à sa plus simple expression. Chez cette dernière les organes sont multipliés, sont développés, mais leur situation est la même et rien n'est changé dans les résultats.

Cependant les appareils de la locomotion se perfectionnent à leur tour, les animaux acquièrent des parties solides, les membres s'articulent, mais à l'extérieur, de manière à ne pouvoir faire qu'une seule sorte de mouvement; la vie devient plus active, le développement des organes et le progrès de l'industrie sont devenus sensibles. Mais les oeuvres si parfaites en apparence, ne sont encore que le résultat de l'instinct. „Les abeilles „ouvrières, dit Mr. le Baron Cuvier, construisent depuis le commencement du monde des édifices très-ingénieux calculés d'a„près les règles de la plus haute géométrie et destinés à loger „une postérité qui n'est pas même la leur. Les abeilles et les „guèpes solitaires forment aussi des nids très-compliqués pour „y déposer leurs oeufs. Il en sort un ver qui n'a jamais vu sa „mère, qui ne connait point la structure de la prison ou il est „enfermé, et qui, une fois métamorphosé, en construit cepen„dant une parfaitement semblable pour son propre oeuf.“ *)

*) Cuvier, Règne animal I p. 53.

Enfin un nouvel ordre d'organes est ajouté aux anciens, et c'est le système cérébro-spinal qui est contenu dans l'axe du système vertébral. Les membres deviennent articulés à l'intérieur, de façon à pouvoir exercer plusieurs sortes de mouvemens. Ici l'on reconnait les facultés les plus rélevées du règne animal, et l'homme vient enfin couronner la série commencée par la monade.

Voulez-vous voir d'un coup d'oeil combien la structure influe sur le développement des facultés intellectuelles? voyez cette larve d'abeille; ses organes sont aussi peu développés que ceux d'un ver ou d'un mollusque et ses facultés sont aussi au même degré d'infériorité; elle ne donne aucun signe d'instinct, elle est sensible, et rien de plus. Mais la larve se métamorphose et devient insecte parfait; aussitôt le progrès des facultés intellectuelles suit celui de l'organisation, et la métamorphose n'est pas moins grande chez elles que dans les organes. Ainsi chez les animaux la marche de l'intelligence suit constamment le développement des organes de la locomotion, et le progrès de l'industrie en est le résultat.

La faculté de se mouvoir est la condition indispensable du règne animal, et c'est à son occasion que les animaux sont doués des organes des sens. Il leur fallait nécessairement un sac alimentaire pour transporter avec eux une certaine quantité de nourriture; il leur fallait une bouche pour faciliter l'introduction des alimens; un goût, un odorat pour les sentir et les déguster; il leur fallait des yeux pour pouvoir se diriger dans leur marche, des muscles pour chercher les alimens et les saisir. Le *développement centripête* lui même est une conséquence de cette nécessité de se mouvoir qui constitue le caractère essentiel des animaux. C'est pour cela que la faculté du mouvement sert de

mesure à l'activité vitale et que la structure des animaux est modifiée d'après le développement de cette activité, en sorte qu'on peut assurer sans crainte d'être démenti, que la structure des animaux est en raison du développement de la faculté de se mouvoir et par conséquent de l'activité vitale.

Chez les animaux comme chez les végétaux les lois générales du mouvement sont exécutées par les tissus molluqueux. Les tissus solides ne partagent pas à la vérité cette faculté de mouvement et ne font que céder aux impressions des tissus molluqueux; mais tout en leur cédant ils leur servent d'appui et de lévier et par là donnent aux mouvemens un dégré de force et de vigueur qui augmente considérablement la puissance des tissus molluqueux. Il est donc évident que l'ensemble des tissus solides des animaux, ou leur squelette, est en rapport direct avec la faculté de se mouvoir, et que les diverses modifications de cette faculté correspondent avec les diverses modifications du squelette. Ainsi le squelette des animaux est un des points les plus importans de leur structure puisqu'il se rapporte à leur plus générale et à l'une de leurs plus importantes facultés, celle de la locomotion.

Chez les animaux vertébrés le squelette occupe le centre du corps et des membres et par conséquent il est situé au milieu des tissus molluqueux. *) Il consiste en un système de vertèbres qui renferme l'axe cérébro-spinal et envoie des ramifications vers la circonférence et dans les membres. Les diverses parties de ce squelette sont superposées et réunies les unes aux autres par des cartilages; elles sont articulées les unes sur les autres de manière à pouvoir exercer divers mouvemens,

*) Voyez planche 11 fig. 22 *a*.

et comme ce squelette est situé à l'intérieur, il s'en suit que les animaux vertébrés sont articulés à l'intérieur *) et continus à l'extérieur. **)

Ce mode d'articulation est essentiellement opposé à celui des insectes, des crustacés et des arachnides. Chez ces animaux les articulations, au lieu d'être situées à l'intérieur, le sont à l'extérieur ***) et les tissus molluqueux, au lieu d'occuper la circonférence du corps et des membres, en occupent au contraire l'intérieur †) et sont revêtus par l'ensemble des pièces solides et conséquemment par leur squelette. ††) Ce squelette forme-t-il un squelette identique au système osseux des animaux vertébrés, ou bien n'est-il qu'une modification de leur système dermique, voilà une question très-importante, mais aussi très-difficile à résoudre. On connait à cet égard les vues profondes et les beaux travaux de Mr. Geoffroy St. Hilaire qui a poussé la démonstration aussi loin que possible, †††) et il est clair pour tout esprit qui n'est pas prévenu par les antécédens de l'école, que le système solide des crustacés et des insectes a bien plus d'analogie avec le système osseux des animaux vertébrés qu'avec leur système dermique, et qu'il y a entre le système solide des vertébrés et celui des insectes la même proportion de rapports

---

*) Voyez planche 11 fig. 24 et 28.

**) Voyez planche 11 fig. 22 et 27.

***) Voyez planche 11 fig. 31 et 32.

†) Voyez planche 11 fig. 32 *c*.

††) Voyez planche 11 fig. 32 *b*.

†††) Voyez son Mémoire sur l'organisation des insectes, Ann. gen. des sc. phys. 3 p. 165; celui sur quelques règles fondamentales en philosophie naturelle, même vol. p. 263; et celui sur une colonne vertébrale et des côtes dans les Insectes apyropodes, même recueil tome 4 p. 96.

et de ressemblance qu'entre le système ligneux des dicotylés et celui des monocotylés.

Mais, dira-t-on, le squelette des animaux doit être intérieur. À cela il est facile de répondre qu'il n'est pas plus impossible de le rencontrer extérieur, que de voir le système ligneux situé en dehors des organes molluqueux chez les végétaux monocotylés. *) D'ailleurs, chaque pièce du système solide des insectes retrouve son analogue chez les vertébrés, tant pour la situation, que pour les fonctions et souvent même pour la forme; et les appendicea du système solide des crustacés présentent un caractère d'analogie bien plus grand avec le système osseux des animaux vertébrés qu'avec leur système dermique. Ainsi, la concordance des pièces solides des insectes avec chacun des os des animaux vertébrés; l'usage de ces pièces pour donner attache aux tissus molluqueux; la disparition du système cérébro-spinal lorsque les pièces solides se trouvent occuper la circonférence, sont des preuves aussi directes que possible et qui démontrent autant que la chose le permet, sinon l'identité, dumoins l'analogie qui existe entre le système solide des insectes et celui des animaux vertébrés. C'est donc avec raison que Mr. le Baron Cuvier a dit: „Le squelette des animaux articulés „n'est pas intérieur comme dans les vertébrés; mais il n'est pas „toujours nul comme dans les mollusques. Les anneaux articu-„lés qui entourrent le corps et souvent les membres, en tiennent „lieu, et comme ils sont presque toujours assez durs, ils peu-„vent prêter au mouvement tous les points d'appui nécessaires, „en sorte que l'on retrouve ici comme parmi les vertébrés, la „marche, la course, le saut, la natation et le vol; .... cette

*) Voyez planche 11 fig. 30.

„position extérieure des parties dures, et celles des muscles dans „leur intérieur réduit chaque article à la forme d'un étui." *)

On sent qu'il est impossible de démontrer mathématiquement l'identité du squelette des insectes avec le système osseux des animaux vertébrés, de même qu'il sera toujours très-difficile de déterminer si le système solide des monocotylés est analogue au système central ou bien au système cortical des dicotylés. L'une et l'autre opinion a ses analogies, ses motifs de défense et ses preuves, et ce genre de preuve, basé sur l'analogie des parties, n'est pas susceptible d'être complетté et prête par conséquent le flanc à la critique; aussi l'opinion de Mr. Geoffroi St. Hilaire a-t-elle trouvé des contradicteurs célèbres. Plusieurs n'ont voulu voir dans le système extérieur des insectes qu'une peau ossifiée; mais, nous le demandons, qu'est ce qu'un os, sinon un tissu cellulaire solidifié par des particules inorganiques? n'est ce pas le seul fait de cette solidification qui constitue les parties osseuses? On objectera la situation? mais, n'avons-nous pas vu que le système solide des végétaux est parfois situé à l'extérieur? peu importe donc que le tissu qui se solidifie soit intérieur ou extérieur, dès que l'analogie existe.

Un savant dont les lumières sont d'un grand poids en anatomie comparée, Mr. Ducrotay de Blainville, tout en considérant le système solide des insectes comme une peau ossifiée, n'a pu s'empêcher de reconnaitre son analogie avec le squelette des animaux vertébrés; **) ainsi s'il n'y a pas d'identité du système

*) Cuvier Règne animal 2 p. 508. — On sait que Mr. le Baron Cuvier comprend les vers annélides parmi les animaux articulés et c'est ce qui explique ces mots: *n'est pas toujours*, et: *souvent les membres.*

**) Voyez les Principes d'anatomie comparée par Mr. Ducrotay de Blainville tome I p. 167.

solide des insectes au système osseux des vertébrés, il y a certainement analogie. Soit donc que l'on considère le système solide des insectes comme un système de vertèbres, soit qu'on le considère comme une peau ossifiée, on ne peut s'empêcher de reconnaître que ces animaux sont pourvus d'un véritable squelette, c'est à dire d'un assemblage de pièces solidifiées inhérentes aux tissus molluqueux et persistantes après la décomposition des autres parties, et une chose sur laquelle on doit nécessairement tomber d'accord, c'est que ce squelette renferme les tissus molluqueux dans son intérieur et que par conséquent chez les insectes comme chez les monecotylés le système solide se trouve situé à l'extérieur. Or cette vérité suffit pour l'objet de nos recherches et pour le but que nous nous proposons dans ce mémoire.

S'il est vrai que les insectes, les crustacés et les arachnides possèdent à l'extérieur un système solide que l'on ne peut s'empêcher de regarder comme un squelette si non identique, dumoins analogue à celui des vertébrés, il est aussi très-vrai que l'enveloppe solide, ou le test des mollusques, ne peut en aucune manière lui être comparée et je suis forcé de m'éloigner ici de l'opinion de Mr. Geoffroi St. Hilaire lorsqu'il regarde cette enveloppe comme un véritable squelette contracte. *) S'il en était ainsi, il faudrait aussi regarder comme tel le tube des vers annélides qui est un test analogue à celui des mollusques, et cette opinion est inadmissible. Le test des mollusques et des vers n'est pas un squelette; 1° parceque ce n'est pas un tissu; 2° parcequ'il ne revêt pas les membres; 3° parcequ'il ne fait pas par-

*) Voyez le Mémoire sur quelques règles fondamentales en philosophie naturelle, dans les Annales générales des sciences physiques, tome 3 p. 267.

tie intime du corps de l'animal; 4° parcequ'il n'a aucune analogie avec un véritable squelette.

1° Le test des mollusques n'est pas un squelette parceque ce n'est pas un tissu. C'est une secrétion du manteau de l'animal, constamment moulée sur la forme de ce manteau. Cette exsudation n'a rien d'organisé ni de vivant et par conséquent n'est qu'un corps inorganique secrété par l'animal, et elle n'est pas plus un tissu que les sonnettes des crotales, l'épiderme des mammifères ou l'écaille de l'oeuf des oiseaux. Les mollusques qui, suivant la comparaison de Mr. Serres, sont comme les larves permanentes des insectes, vivent et croissent au milieu de leur coquille, et l'augmentent à fur et mesure qu'ils grandissent, comme les larves des insectes le font journellement à nos yeux. Leur test est évidemment analogue à l'écaille de l'oeuf des animaux supérieurs, mais ouvert, mais ne quittant pas l'animal et s'accroissant avec lui par l'accumulation des matières qu'il y dépose. Il l'est encore bien plus avec celui des Dentales et autres vers annélides qui est tout à fait identique.

2° Le test des mollusques n'est pas un squelette parcequ'il ne revêt pas les membres et qu'il n'est pas en relation avec les organes de la locomotion. En effet, chez les larves des insectes qui n'ont pas encore accompli leurs métamorphoses et qui ne sont en quelque sorte que les foetus des insectes parfaits, les pattes et la tête sont articulées à l'extérieur et déjà, avant que le tronc ait atteint sa perfection, les pattes sont revêtues d'un squelette aussi compliqué que celui qui plus tard recouvrira l'insecte parfait. Or rien de semblable n'existe chez les mollusques. Les pattes, quand ils en ont, ne sont pas articulées, mais elles opèrent leur mouvement par une incurvation générale. Elles ne sont pas revêtues par la coquille qui ne revêt

que le manteau, c'est à dire l'organe qui d'après les observations de Mr. Ducrotay de Blainville protège la respiration. Il en est de même du pied des trachélipodes et de celui des conchifères.

3° Le test des mollusques n'est pas un squelette parcequ'il ne fait pas partie intime du corps et ne participe pas au mouvement propre de l'animal. Cette raison seule suffirait pour démontrer la vérité de ce que nous avançons. La plupart des mollusques n'adhèrent à leur test que par un seul muscle d'attache. On assure que plusieurs n'y adhèrent pas du tout; mais ce qui est bien plus certain, c'est que les dentales et autres vers annélides, si voisins des mollusques, n'ont avec leur test aucune espèce d'adhérence. Les mollusques conchifères bougent leur muscle de place et l'avancent vers le bord de leur coquille à fur et mesure qu'ils ajoutent de nouvelles couches aux anciennes, et tel muscle qui dans la jeunesse est à peine à quelques millimètres de la charnière, s'en trouve à une grande distance lorsque l'animal a acquis tout son développement.

4° Le test des mollusques n'est pas un squelette parcequ'il n'a aucune analogie avec celui des autres animaux. Le test n'a effectivement aucun rapport de formes avec un squelette qui se retrouve dans toutes les parties et dans tous les membres de l'animal. Sa situation varie même dans les familles les plus naturelles et il n'est pas rare de le voir manquer totalement. Ainsi certaines limaces ont un test à l'intérieur, d'autres à l'extérieur, d'autres enfin en sont entièrement dépourvues. Certains céphalopodes sont cochléifères, d'autres portent un test à leur intérieur. Le test des mollusques n'a d'identité qu'avec celui-ci des vers annélides et celui-ci est analogue à ceux que se fabriquent certaines larves d'insectes. Il a encore de l'analogie avec les loges des tubipores

et en général de tous les polypiers; mais il n'en a aucune ni avec le squelette des insectes, ni avec celui des animaux vertébrés. Ainsi s'il est vrai de dire que l'analogie doit faire considérer le système solide des insectes comme un squelette, il est aussi très-vrai que cette même analogie doit faire considérer le test des mollusques comme analogue à l'enveloppe dont se revêtent les annélides et certaines larves d'insectes, et que, par conséquent, il n'a aucune analogie avec un véritable squelette.

Il résulte de ce qui précède que les mollusques, considérés en eux-mêmes, sont dépourvus d'un véritable squelette, ainsi que tous les animaux dont les membres ne sont pas articulés; par conséquent, chez les animaux comme chez les végétaux l'absence et la présence du squelette ainsi que sa situation présente trois modifications importantes et desquelles dépend la structure extérieure des individus. D'abord certains animaux sont dépourvus de squelette et l'on pourrait les nommer *asquelettés (animalia asceleta)*. D'autres au contraire sont pourvus d'un système solide de toutes pièces et l'on pourrait les désigner sous le nom de *squelettés*. Chez ceux-ci, le squelette se trouve ou bien situé à l'extérieur ce qui forme les *exosquelettés (animalia exosceleta);* ou bien il se trouve situé à l'intérieur, et alors nous les nommerons *endosquelettés (animalia endosceleta)*. *)

---

*) Le mot squelette indique la partie dure de l'animal; si l'on considère le squelette des insectes comme un système osseux, on pourrait désigner les degrés de structure sous les noms d'*anostés*, *ostodés*, *exostés* et *endostés;* ou bien sous ceux d'*arrachidés*, *rachidés*, *exorachidés* et *endorachidés;* si l'on prenait pour point de départ les articulations des membres, on aurait les divisions suivantes: *anarthropodes*, *arthropodes*, *exarthropodes* et *endarthropodes*. On voit

Les animaux *asquelettés* ou dépourvus de squelette, ont une tendance plus ou moins grande à avoir les membres rayonnés et tentaculaires, comme le sont par exemple les tentacules des polypes, *) des céphalopodes, des cirripèdes etc., la tête des vers intéstinaux, les soies de certains vers annélides etc. Leur système nerveux est ganglionnaire et le plus souvent épars. Leurs muscles se composent de fibrilles et de corpuscules musculaires.

Les animaux *squelettés*, ou pourvus de squelette, ont les membres bisériés et toutes les parties sont paires hormis toutefois les médianes. Leur système nerveux est continu et forme un cordon dorsal non interrompu. Le corps se divise en trois cavités ou parties principales. Les muscles se composent de fibres qui sont formées de fibrilles et de corpuscules musculaires. Leur squelette est intérieur ou extérieur.

Les animaux *endosquelettés* sont les plus parfaits; ils sont caractérisés par la présence d'un système vertébral à l'intérieur, **) et c'est chez eux seulement que l'on rencontre l'axe cérébro-spinal qui est logé dans le canal du système des vertèbres, et qui est le siège des plus hautes facultés. ***) Cet axe fait le centre des rayons nerveux qui aboutissent à la circonférence, et il forme son centre d'action à l'extrémité supérieure ou la tête dans laquelle il constitue l'encéphale qui est le siège de l'intelligence. On trouve chez eux les organes des sens au maximum de leur développement. Chaque sens reçoit

---

que les mots seuls seraient changés et que les degrés de structure seraient toujours les mêmes.

*) Voyez planche 11 fig. 36.

**) Voyez planche 11 fig. 22 *a*.

***) Voyez planche 11 fig. 22 *c*.

un nerf principal et un nerf subsidiaire qui est une portion du nerf trijumeau. Quelquefois le nerf principal manque, et alors il ne reste à l'organe qui en est dépourvu que l'unique ressource du filament du nerf trijumeau. Les *endosquelettés* sont articulés à l'intérieur; *) leurs membres latéraux sont pairs, en nombre égal de chaque côté du tronc, et ce nombre ne passe jamais celui de deux paires de membres; mais quelquefois le tronc en est dépourvu. Les machoires sont superposées et leur mouvement se fait de haut en bas. Trois parties, la tête, la poitrine et l'abdomen sont destinées à contenir les organes vitaux. La forme générale des *endosquelettés* est déterminée par la peau et c'est chez eux seuls que l'on reconnait de l'intelligence.

Les *exosquelettés* sont privés de système vertébral intérieur, ainsi que d'axe cérébro-spinal. **) Le premier est remplacé par les pièces solides de la circonférence qui constituent un squelette situé à l'extérieur des tissus molluqueux; le second a pour substitut un grand embranchement nerveux qui correspond aux cordons intervertébraux et aux ganglions du nerf trijumeau ***) des animaux *endosquelettés*. On trouve généralement les organes des sens chez les *exosquelettés*, et chaque organe ne recoit pas de nerf principal, mais seulement un filet du nerf trijumeau. Ces animaux sont instinctifs par excellence; ils sont articulés à l'extérieur; †) leurs membres sont pairs et en nombre égal de chaque côté et ce nombre s'elève toujours à six et au delà. Ces membres supportent le corps, sont articulés et ongui-

---

*) Voyez planche 11 fig. 24 et 28.

**) Voyez planche 11 fig. 32 *c*.

***) Voyez Serres, Anatomie comparée du cerveau 2 p. 47.

†) Voyez planche 11 fig. 31 et 32.

culés à leur extrémité. Les machoires sont originairement latérales et leur mouvement se fait des côtés au centre. Le corps se divise en trois parties, la tête, le thorax et l'abdomen. Des tentacules nommées antennes ornent le plus souvent la tête et paraissent être l'organe du toucher. Les *exosquelettés* sont sujets à des métamorphoses ou à des mues complettes qui sont nécessitées par l'accroissement, lequel serait sans cela impossible, le squelette étant situé à l'extérieur. En effet le squelette dure et solide, n'etant susceptible d'aucune dilatation, les animaux à squelette extérieur seraient dans l'impossibilité de s'accroitre; mais la nature y a pourvu en les soumettant à des métamorphoses ou à des mues périodiques. C'est donc à cause de leur squelette extérieur que les *exosquelettés* changent d'enveloppe. Dans les *endosquelettés* la peau suit l'accroissement de l'animal; au contraire lorsque les *exosquelettés* quittent leur enveloppe il s'en forme une autre par dessous, en sorte que l'animal ne l'abandonne que pour en former une plus considérable.

Les *asquelettés* sont privés de squelette *) et de système cérébro-spinal. Leur système nerveux se réunit en ganglions céphaliques ou oesophagiens aux environs de l'ouverture de l'estomac; mais sur tout le reste de son étendue, il se maintient presque toujours épars et écarté. Leurs membres, quand ils en ont, sont toujours dépourvus d'articulations et se meuvent par une incurvation générale; ils sont rayonnés, tentaculaires, toujours situés au voisinage de la région buccale, **) et comme le prouvent les cirripèdes, plutôt analogues aux antennes qu'aux membres des insectes. L'ouverture buc-

*) Voyez planche 11 fig. 36.

**) Voyez planche 11 fig. 36 *c*.

cale consiste en un suçoir diversement constitué. Le tronc est quelquefois articulé, mais le plus souvent il est continu d'une extrémité à l'autre et souvent même il n'existe pas de tête distincte. La plupart des *asquelettés* n'ont d'autres sens que le toucher et le goût. Ces animaux paraissent, en général, même dépourvus d'instinct et d'activité vitale, mais ils sont éminemment sensibles. Ils sont souvent hermaphrodites et se fécondent réciproquement. Mr. Serres les a comparés avec raison à des larves permanentes d'*exosquelettés* et a demontré combien ils sont inférieurs à ceux-ci sous le rapport du système nerveux. *)

Telles sont les trois grandes modifications que présente la structure du système solide des animaux, modifications qui sont en rapport avec les trois principaux degrés d'organisation, et dans chacune desquelles il y a unité d'organisation évidente pour les moins entendus.

Dans les observations qui précèdent nous avons démontré les rapports qui existent entre le développement du système solide des animaux et la marche des facultés intellectuelles; nous avons démontré l'influence du développement du système solide sur celui de ces facultés; nous avons démontré que ces facultés formaient trois principaux degrés qui correspondaient à l'absence et la situation du système solide et avec les modifications que présentent les organes de la locomotion; il est donc évident que ces trois degrés de structure sont indépendans de tous les systèmes, de toutes les idées systématiques, et qu'ils sont conformes à la marche de la nature dans la progression du règne animal.

---

*) Anatomie comparée du cerveau, tome 2 p. 46.

Section IV.

Comparaison de la structure des animaux et des végétaux.

La comparaison des êtres est le premier principe de l'histoire naturelle et la source infaillible des vérités fondamentales de la science. „Les faits, dit Richard, ne sont que les maté„riaux de la science; leur donner une forme convenable et les „rapprocher par l'analogie, c'est les préparer à la construction; „les lier entre eux, c'est construire. On n'opère donc effecti„vement l'élévation fondamentale ou philosophique d'une science „qu'en coordonnant les faits d'une manière convenable au but „qu'on se propose.“ *) Nous venons d'exposer la structure des animaux et des végétaux; nous avons considéré les faits en eux mêmes et présenté leurs analogies; comparons maintenant! car les comparaisons sont la source d'où découlent les vérités fondamentales de l'histoire naturelle; mais avant de comparer la structure, voyons d'abord ce qui est relatif aux développemens.

Le développement des végétaux se fait, comme nous l'avons vu, du centre aux extrémités; et ce centre, qui est le collet, au lieu d'attirer vers lui les molécules nouvelles, les repousse sans cesse vers les extrémités, c'est à dire vers la racine et les bourgeons. Le végétal s'accroît donc indéfiniment, ajoute toujours de nouvelles molécules aux anciennes, de nouveaux organes aux anciens, et le terme de son accroissement est aussi le terme de sa vie. Il ne forme aucun centre d'organes, et les molécules nouvelles, au lieu de servir au développement des anciens organes, servent à en former toujours de nouveaux.

*) Analyse du fruit, p. 73.

Le développement des animaux se fait des extrémités au centre. Les molécules nouvelles, au lieu d'être sans cesse repoussées vers les extrémités comme chez les végétaux, se trouvent entrainées vers le centre. Il en résulte des centres d'actions pour chacune des diverses espèces d'organes et que le développement des animaux est défini à des limites régulières dont il ne dévie jamais.

Il suit de ce qui précède que le *développement* des animaux est *centripête*, tandis que celui des végétaux est *centrifuge*. Ainsi les deux grandes divisions des corps organisés sont soumises, dans leur développement, à des lois directement opposées. C'est par suite de ces lois que les animaux forment toujours des centres organiques et qu'au contraire, dans aucun cas, les végétaux ne peuvent parvenir à en former. Ainsi le même organe, soumis à l'une ou l'autre de ces deux lois, doit revêtir des formes essentiellement différentes.

Soit, par exemple, l'axe cylindro-médullaire. Chez les végétaux, cet axe s'allonge indéfiniment et ne forme jamais aucun centre d'action; aussi les végétaux ne sont-ils pourvus d'aucune espèce de sensibilité ou de volonté. Chez eux l'étui médullaire peut présider aux mouvemens mais non les executer, et seulement commander par les rayons médullaires l'action du système cortical. De même chez les animaux la moëlle épinière est dépourvue de volonté et c'est un excentrique du cerveau qui préside aux mouvemens sur lesquels la volonté n'a pas d'action. Ainsi, supprimez la loi du développement centripête, et les animaux se trouveront placés au même rang que les végétaux. Ainsi, les sensations sont en rapport avec le développement centripête et par conséquent avec les centres d'action, d'où il suit qu'elles sont impossibles dans les êtres d'organisation centrifuge.

Nous venons de voir que la loi du développement des animaux et des végétaux, opposée dès le principe, avait occasionné en eux une organisation essentiellement différente; voyons maintenant ce qui est relatif à la structure et rapprochons les points de comparaison épars dans les chapitres précédens.

Le règne animal comprend des êtres uniquement formés de fluides et de tissus molluqueux, sans aucun tissu solide inhérant; *) et d'autres êtres pourvus, indépendamment des fluides et des tissus molluqueux, d'un squelette solide inhérant aux organes molluqueux et persistant après leur décomposition; **) les premiers sont donc *asquelettés* et les seconds *squelettés*.

Le règne végétal se compose d'êtres pourvus uniquement de tissu cellulaire sans aucune trace de vaisseaux ni de filets ligneux; ***) et d'autres êtres formés de tissu cellulaire auquel est adjoint un système vasculaire et ligneux qui favorise l'élévation du tissu cellulaire. †) Les premiers sont des végétaux *axylés* et les seconds des *xylodés*.

Les animaux *asquelettés* sont donc dépourvus d'un squelette inhérant aux organes molluqueux. Ce sont eux qui composent les animaux les plus simples et les plus imparfaits, et ils sont très-souvent dépourvus d'organes extérieurs.

Les végétaux *axylés* sont dépourvus de squelette ligneux. Ce sont eux qui composent les végétaux les plus simples et les plus imparfaits et ils sont le plus souvent dépourvus d'organes extérieurs.

---

*) Voyez planche 11 fig. 36.

**) Voyez planche 11 fig. 22, 24, 27, 28, 31 et 32.

***) Voyez planche 11 fig. 33, 34 et 35.

†) Voyez planche 11 fig. 19, 20, 25, 26, 29 et 30.

Le mouvement des membres des *asquelettés* s'opère sur toute leur longueur et par une incurvation générale et ces membres, lorsqu'ils en ont, ne sont jamais articulés mais bien continus. *)

Le mouvement des *axylés* s'opère sur toute leur longueur et par une incurvation générale. **)

Les *asquelettés* sont dépourvus d'axe cérébro-spinal. Ce système est remplacé par un anneau oesophagien et par des ganglions épars.

Les *axylés* sont dépourvus d'axe cylindro-médullaire. S'il existe chez eux des cellules médullaires elles ne peuvent être qu'éparses puisqu'on ne leur voit former aucun organe particulier.

Parmi les *asquelettés*, les mollusques et les vers sont comme les larves permanentes des animaux *squelettés*.

Parmi les *axylés*, les algues et les conferves sont comme les racines permanentes des végétaux *xylodés*.

Indépendamment des fluides et des molluqueux, les animaux *squelettés* possèdent un squelette ou charpente intime formée de pièces solides, dures, superposées; donnant attache aux tissus molluqueux et persistant après leur décomposition. ***)

Les végétaux *xylodés* possèdent un squelette ligneux formé de pièces solides; †) donnant appui aux tissus molluqueux et persistant après leur décomposition.

Le squelette des animaux est par lui-même dépourvu de

---

*) Voyez planche 11 fig. 36.

**) Voyez planche 11 fig. 33, 34 et 35.

***) Voyez planche 11 fig. 22, 24, 28, 31 et 32.

†) Voyez planche 11 fig. 21, 26 et 30.

motilité, il ne fait que céder à l'action des tissus molluqueux dans lesquels réside la force motrice des animaux.

Le squelette ligneux des végétaux est par lui-même dépourvu de motilité et il ne fait que céder à l'action du système molluqueux dans lequel réside la force motrice des végétaux.

Le squelette des animaux est situé soit à l'extérieur, *) soit à l'intérieur, **) des tissus molluqueux. Dans le premier cas les animaux sont *exosquelettés;* dans le second, ils sont *endosquelettés.*

Le squelette ligneux des végétaux est situé soit à l'extérieur, ***) soit à l'intérieur, ****) des tissus molluqueux. Dans le premier cas les végétaux sont *exoxylés;* dans le second, ils sont *endoxylés.*

Les animaux *exosquelettés* sont donc caractérisés par la présence d'un squelette à l'extérieur et par la situation des tissus molluqueux à l'intérieur; en sorte qu'il est vrai de dire qu'ils vivent et croissent en dedans de leur système solide. †)

Les végétaux *exoxylés* sont caractérisés par la présence d'un squelette à l'extérieur et des tissus molluqueux à l'intérieur; et il est vrai de dire qu'ils vivent et croissent en dedans de leur colonne ligneuse. ††)

La forme extérieure des *exosquelettés* est déterminée par le squelette. †††)

---

*) Voyez planche 11 fig. 32 *b.*

**) Voyez planche 11 fig. 22 *a.*

***) Voyez planche 11 fig. 30 *b.*

****) Voyez planche 11 fig. 19 *a.*

†) Voyez planche 11 fig. 32.

††) Voyez planche 11 fig. 30.

†††) Voyez planche 11 fig. 31 et 32.

La forme extérieure des *exoxylés* est déterminée par le squelette. *)

Les *exosquelettés* sont articulés à l'extérieur et les tissus molluqueux sont continus à l'intérieur d'un bout à l'autre de l'animal. **)

Les *exoxylés* sont articulés à l'extérieur et les tissus molluqueux sont continus à l'intérieur d'un bout à l'autre du végétal. ***)

La motilité des *exosquelettés* se fait à l'intérieur par l'intermédiaire des tissus molluqueux, et le système solide ou le squelette ne fait que céder aux impulsions des tissus molluqueux.

La motilité des *exoxylés* se fait à l'intérieur par l'intermédiaire des tissus molluqueux, et le système solide ne fait que céder aux impulsions du tissu molluqueux.

Les *exosquelettés* sont dépourvus de système solide intérieur ****) et d'axe cérébro-spinal; leur appareil nerveux est réduit au système excentrique ou ganglionnaire.

Les *exoxylés* sont dépourvus de système solide intérieur †) et d'axe cylindro-médullaire; ce dernier système est remplacé par des faisceaux de filets médullaires.

Les animaux *endosquelettés* son caractérisés par la présence d'un squelette à l'intérieur des organes molluqueux, ††) et d'un axe cérébro-spinal au centre de ce squelette. †††) C'est un nouvel ordre d'organes ajouté aux formations antérieures.

---

*) Voyez planche 11 fig. 29 et 30.

**) Voyez planche 11 fig. 31 et 32.

***) Voyez planche 11 fig. 29 et 30 et pl. 10 fig. 12.

****) Voyez planche 11 fig. 32 *c*.

†) Voyez planche 11 fig. 30 *c*.

††) Voyez planche 11 fig. 22.

†††) Voyez planche 11 fig. 22 *c* et 23.

Les végétaux *endoxylés* sont caractérisés par la présence d'un squelette ligneux à l'intérieur des organes molluqueux, *) et d'un axe cylindro-médullaire au centre de ce squelette. **) C'est encore un nouvel ordre d'organes ajouté aux formations antérieures.

La forme des *endosquelettés* est déterminée par les tissus molluqueux. ***)

La forme des *endoxylés* est déterminée par les tissus molluqueux. ****)

Les *endosquelettés* sont articulés à l'intérieur, †) et leur tissu molluqueux est continu à l'extérieur d'un bout à l'autre de l'animal.

Les *endoxylés* sont articulés à l'intérieur, ††) et leur tissu molluqueux est continu à l'extérieur d'un bout à l'autre du végétal.

La motilité des *endosquelettés* s'opère à l'extérieur par l'intermédiaire des tissus molluqueux et le système solide ou le squelette, qui s'y trouve à l'intérieur, ne fait que céder à l'action des tissus molluqueux.

La motilité des *endoxylés* s'opère à l'extérieur par l'intermédiaire des tissus molluqueux et le système solide ou le squelette, ne fait que céder à l'action des tissus molluqueux.

L'axe cérébro-spinal des *endosquelettés* est au centre des rayons nerveux qui aboutissent à la circonférence. †††) Ce

---

*) Voyez planche 11 fig. 19.
**) Voyez planche 11 fig. 19 *c* et 20.
***) Voyez planche 11 fig. 22 et 27.
****) Voyez planche 11 fig. 19 et 25.
†) Voyez planche 11 fig. 24 et 28.
††) Voyez planche 11 fig. 21 et 26.
†††) Voyez planche 11 fig. 22 *c*.

système tend à se porter vers son extrémité supérieure, et il y forme un centre d'action en vertu de la loi du *développement centripête* des animaux.

L'axe cylindro-médullaire des *endoxylés* est au centre des rayons médullaires qui aboutissent à la circonférence. *) Ce système tend à se porter vers son extrémité supérieure, mais étant régi par la loi du *développement centrifuge* des végétaux, il ne parvient jamais à former un centre d'action.

Les *endosquelettés* vivent et s'accroissent en dehors de leur squelette osseux.

Les *endoxylés* vivent et s'accroissent en dehors de leur squelette ligneux.

Il résulte clairement des comparaisons qui précèdent que la nature a marché par des voies analogues dans les deux règnes des corps organisés et qu'elle a soumis ses productions aux mêmes lois de perfectionnement. Dans les animaux comme dans les végétaux il existe donc trois principaux degrés de structure indépendans de tous les systèmes, et chose admirable! ces trois degrés occupent le même point dans l'echelle de la progression des êtres.

Il suit des observations contenues dans ce mémoire que le règne animal, comme le règne végétal, fournit trois degrés de structure d'après l'absence et la présence des tissus solides et d'après leur situation relativement aux tissus molluqueux. Que les animaux et les végétaux qui sont dépourvus de tissu solide sont les moins composés et par conséquent les plus simples et les plus imparfaits. Que ceux qui sont pourvus d'un tissu solide extérieur, possèdent des organes et des facultés dont les premiers

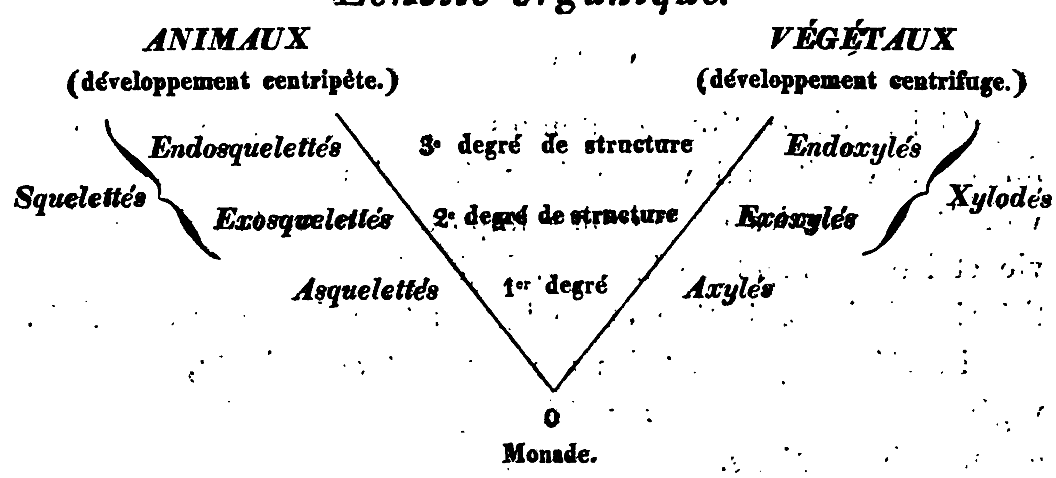
---

*) Voyez planche 11 fig. 19 *c*.

sont dépourvus. Enfin que ceux qui sont doués d'un tissu solide intérieur, ajoutent un nouvel ordre d'organes aux anciens et que par conséquent ils sont les plus composés et les plus parfaits. Ainsi les mêmes bases peuvent servir à diviser les deux règnes des corps organisés.

Les animaux et les végétaux s'éloignent d'autant plus que leur organisation devient plus compliquée; ils se rapprochent d'autant plus qu'elle est plus simple; c'est une conséquence naturelle de la différence des lois qui régissent le développement des animaux et des végétaux. Si ces lois ne s'étendent que sur un seul organe, il n'y aura qu'une seule différence; si sur vingt, la différence sera vingt fois plus considérable. Ainsi l'affinité des deux règnes est du côté des infiniment simples et leur divergeance du côté des infiniment parfaits. Ainsi la monade est le point de contact de deux embranchemens dont l'un subit la loi du *développement centripète* et l'autre celle du *développement centrifuge*. Par conséquent les affinités des animaux et des végétaux et leurs différens degrés de structure sont dans la forme d'un cone et peuvent se représenter de la manière suivante:

Echelle organique.



Ainsi la nature a marché par des voies analogues dans la structure des deux règnes, elle est partie du même point et a soumis les êtres organisés aux mêmes progressions, mais sous deux conditions de développement essentiellement différentes et opposées dès le principe. Par conséquent chez les animaux comme chez les végétaux la progression est la même en partant du plus simple au plus composé et chaque degré de structure est construit sur un principe uniforme. En effet, au milieu des innombrables variétés des êtres, au milieu de leurs anomalies, des adhérences, des soudures d'organes et de leurs avortemens, il est facile de ramener chacune des trois degrés de structure des animaux et des végétaux à un même type d'organisation, à une structure uniforme et de déterminer d'un être donné à un autre de la même série les rapports qui existent entre la situation et les fonctions de leurs diverses parties et souvent même les lois des modifications relatives à la forme de chacune d'elles.

Section V.

Conclusion.

Si les observations contenues dans ce mémoire sont conformes aux faits qui y sont énoncés, elles nous paraissent devoir être fécondes en résultats importans pour la science de la vie et l'avancement de la physiologie générale, ainsi que pour la théorie del'organisation et de la structure des êtres organisés.

Le *développement* des animaux est *centripète*, celui des végétaux est *centrifuge;* voilà la première vérité qui découle de nos observations.

C'est par suite de la première de ces lois, que chez les animaux il y a sans cesse déplacement des molécules anciennes et remplacement par des molécules nouvelles. En effet, puisque les molécules nouvelles sont sans cesse portées vers le centre, il fallait bien qu'il y eut dans leur tissu une série non interrompue de compositions et de décompositions, et que les molécules anciennes puissent être déplacées pour faire place aux molécules nouvelles. Chez les végétaux, au contraire, le développement étant centrifuge, il n'était pas nécessaire que les molécules anciennes se déplaçassent pour faire place aux molécules nouvelles. Ainsi, chez les végétaux et chez les animaux la vie produit des résultats directement opposés, et la différence de la loi du développement entraîne les êtres des deux règnes dans une organisation essentiellement différente. À cette loi s'est jointe celle des décompositions chimiques également opposée dans les deux règnes, puisque les animaux absorbent l'oxigène et rejettent le carbonne, tandis que les végétaux s'emparent du carbonne et rejettent l'oxigène. C'est ainsi que les animaux diffèrent des végétaux par leur organisation et par la nature de leurs composans.

La connaissance des lois qui président à l'organisation des animaux et des végétaux nous a conduit à la solution d'un des plus grands problèmes de physiologie générale, la définition directe et physiologique de l'animal et du végétal. *) *L'animal*

---

*) Malgré les immenses progrès des sciences naturelles, c'est une chose bien digne de remarque que l'impossibilité d'établir, dans l'état actuel de la science, le caractère différenciel des animaux et des végétaux, sans recourrir à des caractères négatifs; ce qui ne l'est pas moins, c'est l'ignorance où nous sommes

est un être organique centripète, le végétal un être organique centrifuge. Telle est la seule définition désormais admissible, puisqu'elle exclut tout caractère négatif et qu'elle est basée sur la grande loi qui préside à l'organisation des deux règnes.

Nous avons démontré que l'embryon végétal ne consiste pas en un bourgeon comme on l'avait prétendu, mais bien en

---

des grandes lois qui président à leur formation et qui peuvent seules donner la définition directe de l'animal et du végétal.

On a cru pour quelque tems trouver une différence tranchée dans la nature des composans; aujourdh'hui il est démontré que cette différence n'existe pas. Le carbonne domine chez les végétaux, l'azote chez les animaux; mais on a reconnu que parfois le règne animal produit du carbonne et le règne végétal de l'azote. La chaux opère la solidification des animaux, comme le carbonne celle des végétaux, et cependant il existe des plantes qui fournissent aussi des particules calcaires.

On a voulu établir une distinction basée sur la forme générale, en attribuant la forme rayonnée aux végétaux et la disposition paire aux animaux. Mais il existe des animaux chez qui la disposition rayonnée est aussi évidente que chez les végétaux, et des végétaux chez qui la disposition paire est aussi évidente que chez les animaux; tels sont parmi ces derniers, les échinodermes, les polypes etc., et parmi les végétaux, les *fucus*, les ulves et divers cryptogames.

Le mouvement des fluides, l'absorption et l'exhalaison des gaz, la génération et les sexes, ne présentent non plus aucune différence caractéristique. Un seul organe a paru constant et c'est le tube intestinal. Dans la nécessité de distinguer entre eux les êtres organiques on a imaginé que cet organe existait chez les infusoires, et par lui les animaux se sont trouvés caractérisés. Mais alors, comment a-t-on distingué les végétaux? par un caractère negatif, par le défaut de tube intestinal. Ainsi, au point élevé où sont parvenues les sciences naturelles, on est encore aujourd'hui contraint de caractériser les végétaux par l'absence d'un caractère, d'un caractère incertain et qui n'est nullement physiologique!

un seul article ou mérithalle qui constitue le collet sur lequel les botanistes étaient si peu d'accord; nous avons démontré que ce collet n'est autre chose que l'organe désigné jusqu'ici dans la graine des dicotylédons sous le nom de radicule, lequel est l'article primordial destiné à donner naissance supérieurement à la tige et inférieurement à la véritable radicule. Au contraire, l'embryon animal présente dès son origine une série d'articles qui devra par la suite constituer l'être parfait, articles, apparaissans simultanément en vertu de la loi de symmétrie et se réunissant ensuite en vertu de la loi de conjugaison. Ainsi, dans l'évolution de l'embryon des êtres organiques, le végétal naît avec un seul article dessiné à produire successivement une infinité d'articles semblables, qui, par des métamorphoses successives, formeront ses divers organes; tandis que l'animal naît composé de plusieurs articles qui représentent sa formation définitive, sous l'empire de la loi de métamorphose. Ainsi, l'embryon végétal est un article et l'embryon animal un bourgeon. C'est là une conséquence des grandes lois qui président à l'organisation des deux règnes. C'est à cause de la loi du *développement centripète* que l'animal naît avec tous ses organes, et c'est à cause de la loi du *développement centrifuge* que le végétal naît formé d'un seul article destiné à donner naissance à une foule d'organes différens.

Les animaux forment sans cesse des centres d'actions, tandis que les végétaux s'allongent indéfiniment; c'est encore une conséquence des lois qui président à leur développement. Le système nerveux des animaux se porte sans cesse vers l'extrémité du tronc; là il est arrêté dans sa marche, il s'agglomère et forme un centre d'action. L'axe cylindro-médullaire des vé-

gétaux endoxylés se porte aussi sans cesse vers les extrémités, mais comme jamais rien ne l'arrête, il s'allonge indéfiniment et ne forme jamais aucun centre d'action. C'est vraisemblablement par suite de la puissance de ce système et de sa tendance à se porter vers l'extrémité que l'animal marche en avant et que les tiges des plantes s'allongent et avancent aussi leurs extrémités. Le cerveau termine l'animal, la tête en est le dernier verticille, comme la fleur l'est de la plante qu'elle termine également; ainsi, la réproduction est le terme et l'acte le plus rélevé des végétaux, comme l'intelligence celui des animaux.

Nous avons vu qu'il existe chez les végétaux trois modes d'accroissement en épaisseur, lesquels s'opèrent toujours après l'accroissement en longueur. Nous avons vu que dans l'embryon des végétaux la disposition des cellules présente des séries longitudinales. Nous avons vu enfin que dans l'embryon des animaux les organes apparaissent d'abord sous la forme de deux lames qui tendent à se réunir et à former des centres d'actions, un encéphale, un coeur, un oesophage, un tube intestinal etc. Cette observation nous revèle encore une loi nouvelle pour la physiologie générale et que nous nommerons loi d'accroissement, en vertu de laquelle la formation longitudinale précède toujours, chez les êtres organiques, l'accroissement en épaisseur.

Les animaux forment seuls des centres d'organes; seuls ils sont doués d'intelligence ou d'instinct; seuls ils sont doués de locomotilité et de mouvemens volontaires, et c'est à l'ensemble de ces facultés que l'on a donné le nom d'animalité. Mais ces facultés suivent la loi du développement; donc la loi de l'ani-

malité est celle du *développement centripète*, comme celle de la végétabilité l'est du *développement centrifuge*.

La vie et la nutrition sont intimement connexes. Les végétaux peuvent se simplifier jusqu'à n'avoir plus de tissu solide ni médullaire, les animaux jusqu'à n'avoir plus de tissu osseux ni nerveux, mais les uns et les autres ne peuvent se passer d'appareil nutritif, et lors même que les tissus solides ou médullaires manquent chez les végétaux, et les tissus osseux et nerveux chez les animaux, on retrouve toujours chez ceux-ci un organe digestif et chez ceux-là des points absorbans à la surface. Par conséquent les organes de la nutrition sont les plus généraux et les plus importans puisqu'ils sont nécessairement liés à la vie.

Les feuilles des plantes sont des organes inhalans et exhalans; Linné l'avait dit, mais il fallait le démontrer, et c'est ce que nous avons fait dans le présent mémoire. Les feuilles sont donc aux plantes ce que les poumons sont aux animaux, et si les premières sont extérieures et les seconds intérieures, c'est une conséquence de la loi du développement, différente dans les deux règnes.

De nos observations sur l'embryon des végétaux, on peut conclure avec vraisemblance que chez eux comme chez les animaux la génération n'est ni le résultat d'un germe préexistant, ni celui de l'intromission d'un germe, ni enfin du mélange de deux semences, mais qu'elle résulte d'un point vital latent qui ne peut se développer sans l'action du produit du sexe mâle. Cette action engendre dans le point vital le mouvement, c'est à dire la vie, et ce mouvement occasionne la formation de

l'être d'après les lois générales et spéciales qui président à l'organisation de celui qui le produit.

Les plantes annuelles sont comme ces insectes qui n'ont qu'une seule réproduction. Elles ne naissent, ne se dévelop-pent que pour se réproduire, et meurent après la réproduction. Leurs graines et leurs oeufs restent stationnaires pendant l'hiver et n'éclosent qu'au retour du printemps, en sorte que ces êtres nouveaux n'ont jamais connu ceux dont ils tiennent l'existance.

Les végétaux ainsi que les animaux ont une motilité spontanée, distincte de la motilité vitale. La motilité fait les mêmes progrès dans les deux règnes, abstraction faite de toute espèce de volonté qui seule paraît exister chez les animaux. Elle est très-bornée chez les êtres dépourvus de système solide; elle augmente et se fait à l'intérieur chez ceux chez lesquels ce système est situé en dehors; tandis qu'elle se fait à l'extérieur chez ceux qui possèdent ce système à l'intérieur. Ainsi les lois de la motilité des corps organiques sont en rapport direct avec celles de la structure.

Le sommeil des plantes, comme celui des animaux, est un mouvement spontané entièrement distinct de la motilité vitale, indépendant de l'état de l'atmosphère et du froid, et dont l'absence ou la présence de la lumière ne paraît pas être l'agent nécessaire, comme le prouvent les fleurs nocturnes et celles qui s'épanouissent et se ferment à des heures déterminées. C'est une faculté spontanée commune aux animaux et aux végétaux, un repos nécessaire à leur existance. Il en est de même du sentiment du besoin de la génération, si évident dans une

infinité de végétaux par les actes qu'ils exercent pour engendrer, actes qu'il est impossible d'expliquer autrement que par la spontanéité, le sentiment du besoin de la génération. Ce sens est aussi développé chez certaines plantes que chez divers animaux et démontre que les végétaux ne sont pas aussi complettement insensibles qu'on le croit généralement. Enfin un autre phénomène spontané non moins remarquable, c'est le chaleur qui se développe d'une manière si sensible dans les spadix des aroïdes et qui présente une nouvelle analogie avec le phénomène de la chaleur animale.

La nature n'a pas isolé ses lois, et chez elle un perfectionnement entraîne d'autres perfectionnemens à sa suite. Ainsi les animaux chez lesquels on observe la présence d'un système cérébro-spinal sont les seuls chez lesquels on reconnaît de l'intelligence, comme les végétaux chez lesquels on observe la présence d'un système cylindro-médullaire sont les seuls chez lesquels on retrouve les phénomènes de la spontanéité. Par conséquent, chez les animaux comme chez les végétaux, le *summum* de l'organisation correspond avec le *summum* des phénomènes spontanés, et la progression du système solide chez les animaux est en rapport avec celle de l'intelligence comme chez les végétaux avec celle de la spontanéité.

Nous avons vu dans le cours de ce mémoire que la marche de la nature est la même dans les deux grandes divisions des corps organisés et que leur progression est soumise aux mêmes modifications sous l'influence de deux lois différentes, celle du *développement centripète* pour les animaux et celle du *développement centrifuge* pour les végétaux. Par conséquent les

endosquelettés sont aux exosquelettés ce que les endoxylés sont aux exoxylés, de même que les exosquelettés sont aux asquelettés ce que les exoxylés sont aux axylés. Ainsi, il y a analogie de structure dans les grandes divisions des corps organisés.

Il resulte de cette analogie, que Mr. Geoffroy St. Hilaire a eu raison de considérer le système solide des crustacés comme un véritable squelette analogue à celui des animaux vertèbrés, et de dire que les crustacés vivent au milieu de leur squelette, puisque les monocotylés ou exoxylés, qui sont leurs analogues parmi les végétaux, vivent et croissent au milieu de leur colonne ligneuse.

Il résulte de cette analogie que, comme base de classification, la considération du système solide est préférable à toute autre, puisqu'elle est en rapport direct avec la forme des êtres, avec la perfection des organes, et que dans les deux règnes des corps organisés elle amène le même résultat.

Dans les observations qui précèdent, nous avons vu que les lois du développement entraînent les êtres dans une organisation différente, tandis que la comparaison nous a fait connaître que la structure est la même au même degré d'élévation dans l'échelle des êtres. Ainsi, la loi du développement des animaux et des végétaux nous explique le pourquoi de la différence de leur organisation, et celle de la structure des êtres organiques nous explique le pourquoi de leurs rapports, surtout dans la faculté du mouvement.

Reprenant maintenant les idées que nous avons précédemment émises et revenant à la question que nous avons posée,

nous demanderons: Étant donnée l'uniformité des élémens des animaux et des végétaux, existe-t-il quelqu' analogie dans leur développement et leur structure? et nous repondrons: ***Il y a analogie dans la structure des grandes divisions des animaux et des végétaux, mais les lois qui président à leur développement, opposées dès le principe, les entraînent dans une organisation éminemment différente.***

Fig. 7. Graine du même coupée longitudinalement et grossie. *a.* Collet; *b.* cotylédons; *d.* point vital radiculaire; *e.* albumen; *f.* lorique.

Fig. 8. Partie de tige de *daphne mezereum* agée de six ans et grossie pour montrer l'accroissement concentrique ou par intraposition. *a. b. c. d. e. f.* six couches corticales; *p.* peau; *l.* système ligneux.

Fig. 9. Portion de tige d'*anthericum frutescens*. *a.* Enveloppe herbacée; *b.* système solide; *c.* système médullaire contenant les filets qui renferment le système vasculaire; *d.* un de ces filets qui se rend dans la feuille.

Fig. 10. Noyau d'*amygdalus persica* grossi. *a.* Noyau; *b.* ovule; *c.* funicule communiquant de l'ovule au pétiole.

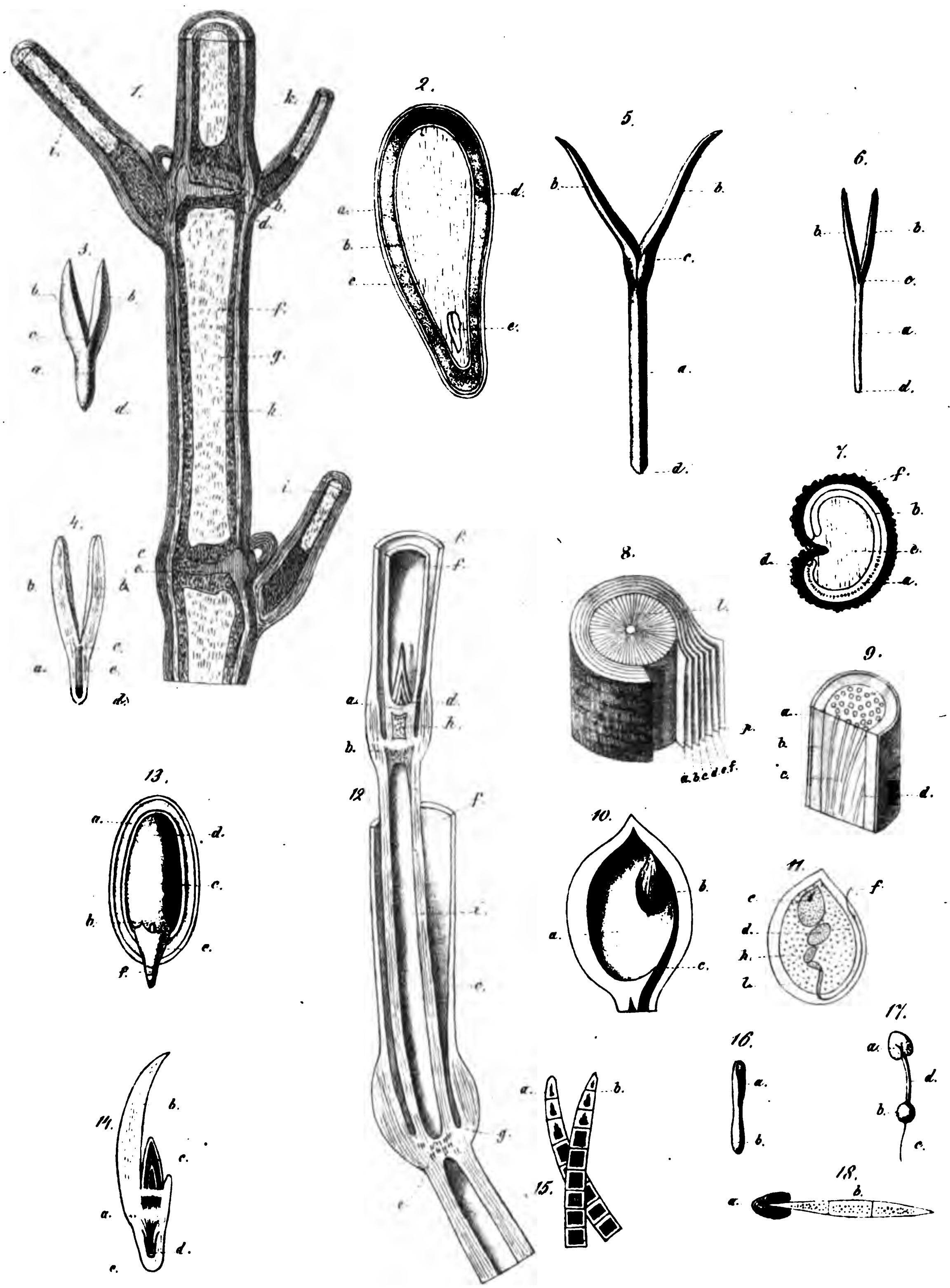
Fig. 11. Ovule du même très-grossi. *d.* Dernier article qui contient l'embryon; *e.* embryon; *f.* funicule; *h.* hypostate ou article qui supporte l'embryon; *l.* lorique.

Fig. 12. Partie de tige de *triticum*. *a.* Noeud susceptible d'élongation; *b.* noeud allongé; *c.* entrenoeud; *d.* bourgeon terminal; *f.* feuille; *e.* articulation; *g.* insertion de la feuille; *h.* système médullaire; *i.* cavité formée par la disparition des faisceaux médullaires.

Fig. 13. Embryon du *secale cereale* grossi; *a.* écusson cotylédonnaire; *b.* second cotylédon d'après Mr. Turpin; *c.* collet; *d.* calyptre; *e.* radicule médiane; *f.* hypostates.

Fig. 14. Embryon du *lolium decipiens* grossi. *a.* Collet susceptible d'élongation; *b.* écusson cotylédonnaire; *c.* calyptre; *d.* radicule; *e.* coléorhize.

Fig. 15. *Conferva aurea* grossie. *a.* Cellule terminale qui s'allonge plus que les inférieures; *b.* la même divisée en deux parties par la production d'une cloison médiane.



B. C. Dumortier del.

Lith. b. J. D. Gräson in Breslau

Fig. 16. Embryon du *cyclamen persicum* grossi. *a.* Cotylédon; *b.* collet.

Fig. 17. Germination du *cyclamen coum.* *a.* Cotylédon; *b.* collet; *c.* radicule; *d.* pétiole.

Fig. 18. *Spirogyra nitida*, graine en germination ne développant qu'une de ses extrémités; l'autre ne se développe pas; ensorte que cette germination démontre ce que nous avons dit, que les hydrophytes sont comme les racines permanentes des végétaux xylodés. *a.* Graine; *b.* embryon en germination.

Planche 11.

Fig. 19. Partie de tige du *lagetta lintearia* pour démontrer la situation des systèmes dans les endoxylés. *a.* Système solide ou squelette ligneux; *b.* système cortical ou molluqueux; *c.* axe médullaire.

Fig. 20. Partie de l'axe médullaire central du *philadelphus* pour établir la comparaison avec les endosquelettés.

Fig. 21. Partie du système solide du *lychnis chalcedonica* dénudé pour établir la comparaison des articulations des tiges des végétaux dicotylés avec le squelette des endosquelettés. *a.* Articles; *b.* articulations.

Fig. 22. Partie de queue du *coluber natrix* grossie deux fois pour démontrer la situation des systèmes chez les endosquelettés. *a.* Système solide osseux; *b.* systéme molluqueux; *c.* axe cérébro-spinal.

Fig. 23. Partie de l'axe cérébro-spinal de *gallus* pour établir la comparaison avec l'axe médullaire des endoxylés.

Fig. 24. Système solide de la queue du chat domestique pour établir la comparaison des articulations des animaux vertébrés. *a.* Article; *b.* articulations.

Fig. 25. Partie de tige de vigne (*vitis vinifera*) articulée à l'intérieur et continue à l'extérieur. *a.* Lieu de l'articulation.

Fig. 26. Système solide du *spergula arvensis* pour démontrer que le système ligneux des végétaux est un vrai squelette analogue à celui des animaux. *a.* Article; *b.* articulation.

Fig. 27. Patte de grenouille articulée à l'intérieur et continue à l'extérieur. *a.* Lieu de l'articulation.

Fig. 28. Système solide de la dite patte pour montrer la structure du système osseux des endosquelettés et son analogie avec celui des endoxylés. *a.* Article; *b.* articulation; *c.* articulation séparée.

Fig. 29. Partie du chaume de l'*oplismenus crus galli.* *a.* Article; *b.* articulations.

Fig. 30. Partie du chaume du *tripsacum dactyloïdes* pour montrer la situation du système solide des exoxylés et leurs articulations à l'extérieur. *a.* Articulation; *b.* système solide; *c.* système molluqueux.

Fig. 31. Patte de *cancer* pour montrer la structure des exosquelettés. *a.* Articles; *b.* articulations.

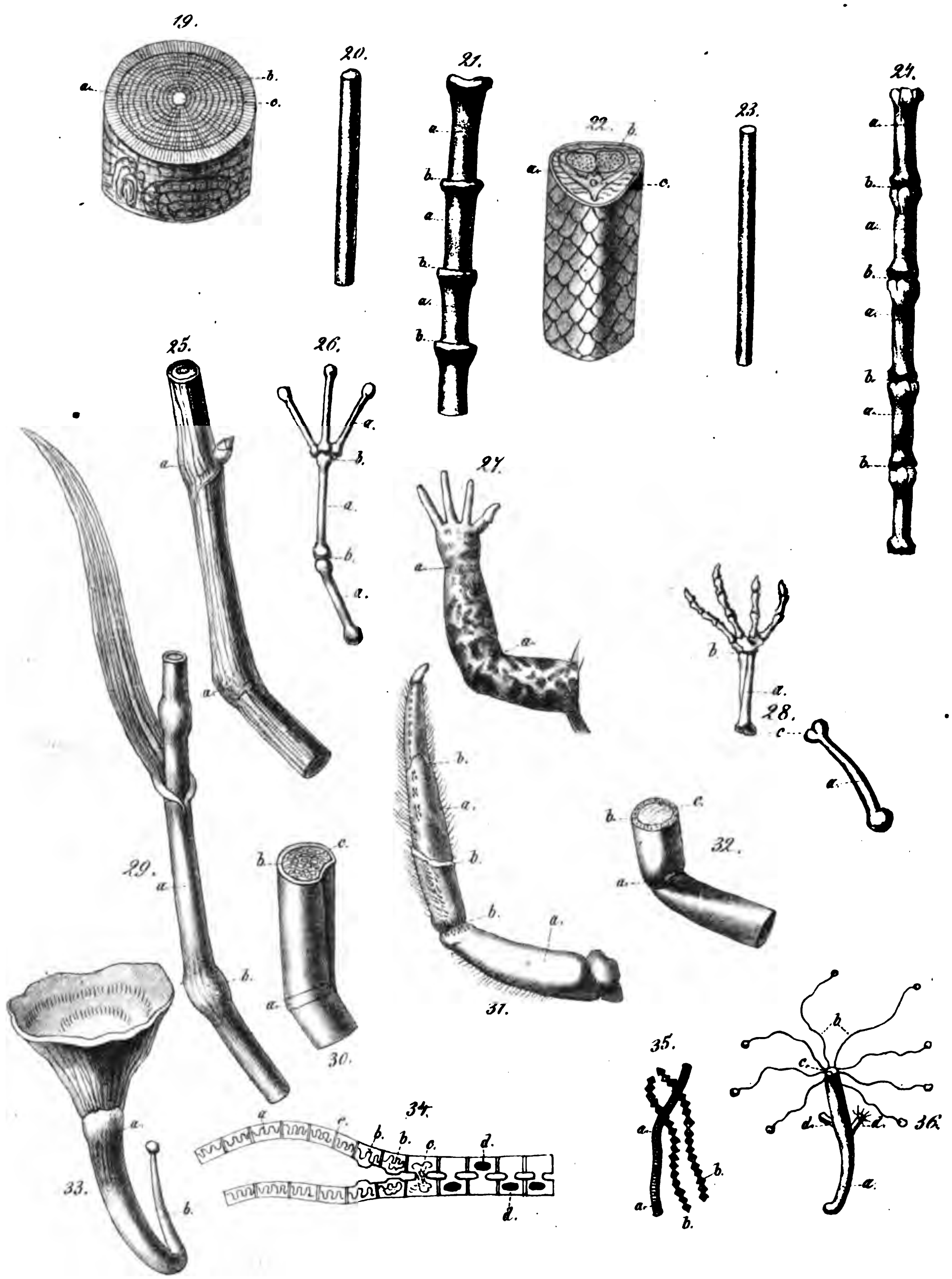
Fig. 32. Partie de patte d'*astacus marinus* tronquée pour montrer la situation du système solide des exosquelettés et leur analogie avec les exoxylés. *a.* Articulation; *b.* système solide; *c.* système molluqueux.

Fig. 33. *Steerbeckia cornucopioïdes* pour montrer que les nouveaux champignons naissent comme dans les polypes. *a.* Champignon formé; *b.* champignon naissant.

Fig. 34. *Spirogyra quinina* grossie. *a.* Cellules avant la fécondation; *b.* cellules au moment où elles vont se réunir; *c.* cellules en fécondation; *d.* cellules granifères; *e.* cloison double.

Vol.16. P.1.

XI.



B. C. Dumortier del.

Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

Fig. 35. *Diatoma floccosum*, grossi. *a.* Filament avant la maturité; *b.* filament se séparant en articles gemmipares.

Fig. 36. *Hydra pallens* grossie. *a.* Corps; *b.* tentacules; *c.* ouverture buccale; *d.* petits polypes.

T a b l e.

E r r a t a.

p. 220 ligne 10 *se doit* lisez *se soit*
p. 228 — 8 *nageant* l. *nageants*
p. 230 — 8 *concentrique* l. *concentriques*
p. 234 — 15 effacez le : après le mot *après*
p. 238 ligne dernière *principal* l. *principale*
p. 242 — 27 *embrace* l. *embrasse*
p. 243 — 12 *une* l. *unes*
p. 250 — 13 *embryon* l. *embryons*
p. 253 — 18 *nouriture* l. *nourriture*
p. 265 — 24 *fesaient* l. *faisaient*
p. 266 — 1 *encorce* l. *encore*
p. — — 25 *atticulations* l. *articulations*
p. 268 — 22 *continue* l. *continu*
p. 271 — 23 *toujour* l. *toujours*
p. 283 — 6 *et* l. *est*
p. 299 — 12 *dessiné* l. *destiné*
p. 301 — 18 *intérieures* l. *intérieurs*
p. 303 — 7 *le chaleur* l. *la chaleur*

Dieses Blatt wird ausgeschnitten, und nach Seite 312 gebunden.

PUGILLUS PLANTARUM,

IN

BOTANICO HAMRURGENSIUM HORTO OCCURRENTIUM,

SCRIPSIT

J. G. C. LEHMANN,

A. C. N. C. S.

CONTINUATIO,

CACTORUM SPECIES NOVAS EXHIBENS.

Cum tabulis V. pictis.

Acad. trad. vere a. 1828.





Cactus Bradypus Lehm.

Dr. Lehmann del.

Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

I. Cactus *(Cereus)* bradypus. *Lehm.* Tab. XII.

C. oblique-oblongus multangulatus undique tectus crinibus longissimis deflexis, spinis solitariis mediis deflexis lateralibus brevibus patentibus. *Ind. semin. hort. Hamburg.* 1826 *pag.* 17.

Habitat in Brasilia meridionali.

Planta oblique-oblonga, multangulata, sub crinibus viridis, 6 pollices longa, basi 3 pollices apice $1\frac{1}{2}$ pollices crassa, vertice rotundato. Costae valde approximatae (circiter 30) angulatae, $1-2\frac{1}{2}'''$ latae, $1\frac{1}{2}'''$ prominentes. Fasciculi spinarum subdistantes, fusci, margine crinibus instructi; spina *centrali* unica deflexa rigida, pollicari, *lateralibus* duabus patentibus semipollicaribus (saepe etiam spina una alterave deest.) Crines grisei, subalbicantes, deflexi, longissimi et ita approximati ut tota planta ab iis tecta dorsum fere referat Bradypi tridactyli senioris.

Obs. Huius tam peculiaris speciei exemplaria duo ex Brasilia accepimus, quorum alterum aestate anni 1827 societati horticulturae Londinensi misimus, alterum in horto nostro colimus.

II. Cactus *(Echinocactus)* Langsdorfii. *Lehm.* Tab. XIII.

C. oblongus 17angulatus spinis gracilibus rigidis patentibus, vertice florifero villosissimo spinosissimoque. *Ind. semin. hort. Hamburg.* 1826. *pag.* 17.

Habitat in Brasilia meridionali.

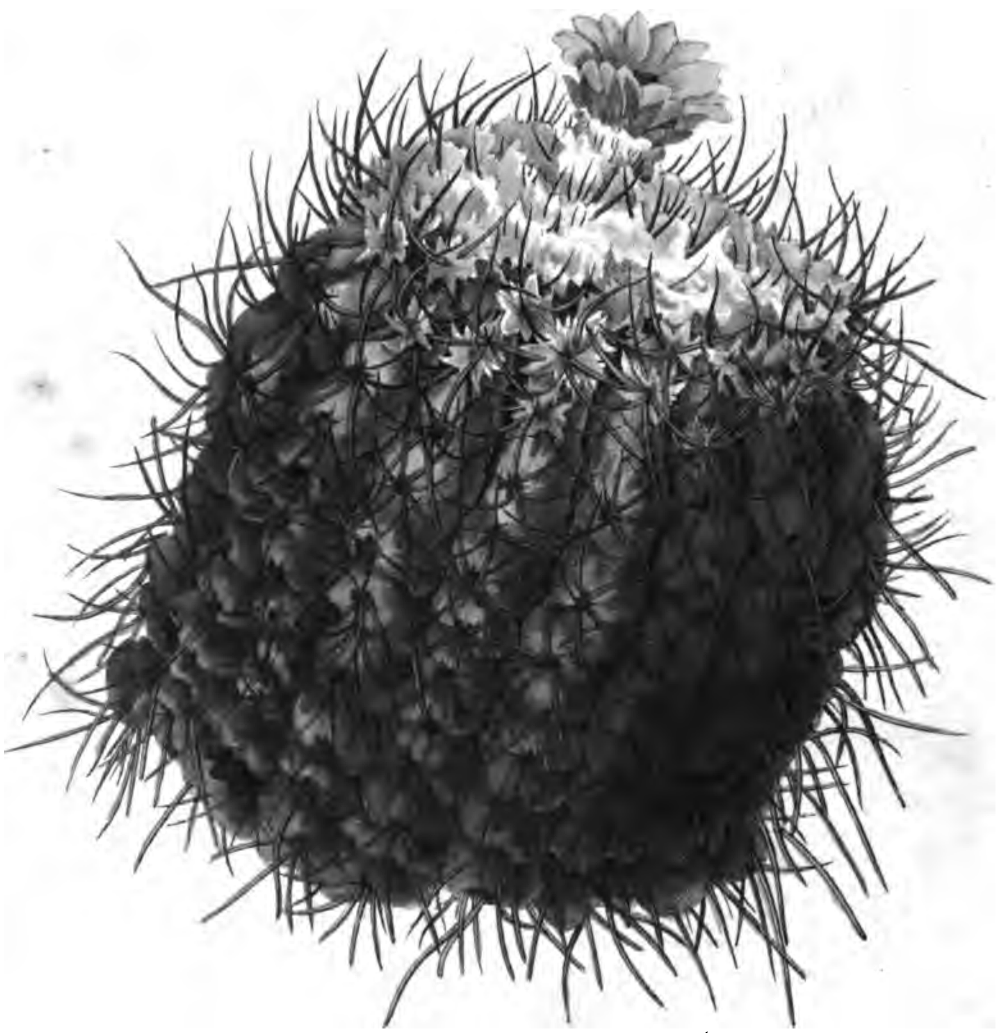
Planta florifera 4'' longa totidemque crassa, 17 angulata, saturate viridis, basi aequalis, cinerea, vertice plano villosissimo spinosissimoque. Costae approximatae, 6''' latae, 2—3''' prominentes. Fasciculi spinarum approximati, impressi, spinis corneis, rigidis, gracilibus, basi lana brevissima involutis, *centrali* unica pollicari, deflexa, *marginalibus* sex minoribus, inaequalibus, reflexo-patentibus. Flores 2—4 in vertice inter lanam et spinas. Calyx tubulosus, imbricatus, semipollicaris, basi lana tectus: squamis interioribus biserialibus subdistinctis lineari-lanceolatis acutis, glabris, viridibus. Corolla parva, (expansa subpollicaris). Petala circiter 20 lutea, calyci inserta. Stamina numerosa, flava. Stigma radiatum, multipartitum, purpureum.

III. Cactus *(Cereus)* Linkii. *Lehm.* Tab. XIV.

C. ovalis viridis 13angulatus costis obtusis superne e spinarum fasciculis floriferus, spinis centralibus 3 erecto-patentibus, radiantibus 10 tenuioribus patentissimis, stigmatibus 8. *Ind. semin. hort. Hamburg.* 1827 *pag.* 16.

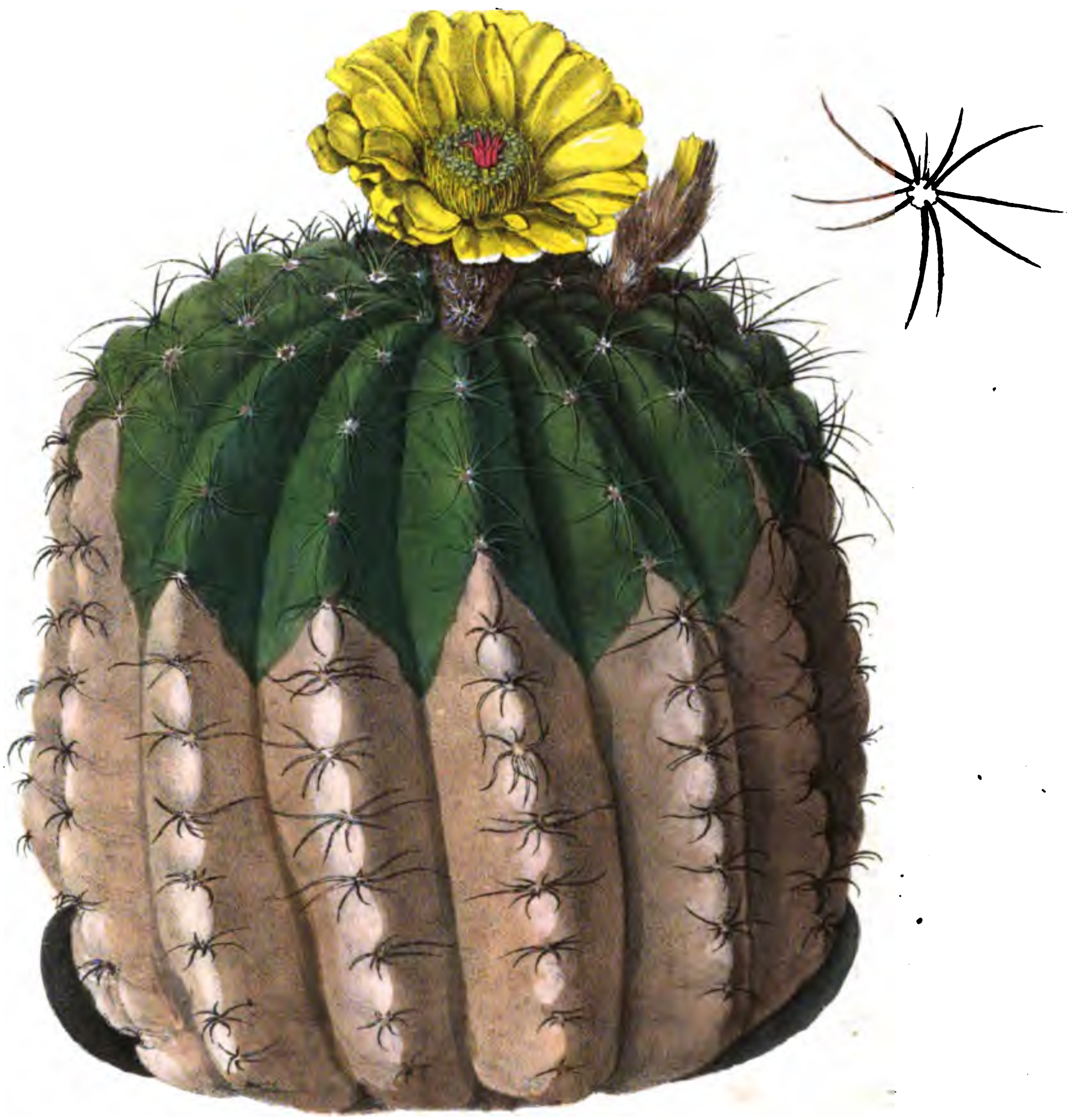
Habitat in terris Mexicanis.

Planta florifera 6'' longa, 5½'' crassa, 13 angulata, saturate-viridis, a basi aequali ad dimidiam usque longitudinem cinerea, vertice impresso, nudo, spinoso. Costae convexae 3—6''' pro-



Cactus Langsdorfii Lehm.

H. v. Meyer del. Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.



Cactus Linkii.

H. v. Meyer del.   Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

minentes. Fasciculi spinarum costis impressi 5—6''' distantes: spinis gracilibus, centralibns 4, marginalibus 10, omnibus fuscis, subaequalibus, basi lana brevissima involutis. Flores 2—4 in margine verticis e spinarum fasciculis. Calyx tubulosus, imbricatus, semipollicaris, squamis acutis basi connatis, e viride flavescentibus, intus medio cum fasciculo crinium purpureorum et lana arachnoidea albida instructis. Corolla inodora, aperta 2'' in diametro, 1'' longa. Petala numerosa, obovato-cuneata, apice truncata, denticulata, lutea, sericeo-nitentia. Stamina calyci inserta, numerosa, filiformia, erecta, lutea basi purpurea. Stylus luteus, complanatus, tubulosus, e stylis pluribus connatis compositus. Stigmata 8 distincta, purpurea.

IV. Cactus *(Opuntia)* microdasys. *Lehm.*

C. ramosus laxus, articulis lanceolatis elongatis compressis, junioribus teretiusculis, spinis fasciculatis minutissimis. *Ind. semin. hort. Hamburg.* 1827 *pag.* 16.

Habitat in Brasilia meridionali.

Planta adscendens vel decumbens, articulato-ramosissima, laxa. Articuli lanceolati, elongati vel lineari-lanceolati, compressi, 2—8 pollices longi, $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ pollices lati, 2''' crassi; juniores lineares, teretiusculi. Fasciculi spinarum approximati: spinis copiosissimis minutissimis in articulis senioribus totam fere plantam tegentibus, scopulam fere referentibus.

V. Cactus *(Cereus)* Ottonis. *Lehm.* Tab. XV.

C. ovalis viridis basi attenuatus, 10angulatus costis obtusis, superne e spinarum fasciculis floriferus, spinis centralibus 4, radiantibus

10—14 tenuibus patentibus, stigmatibus 14. *Ind. semin. hort. Hamburg.* 1827 *pag.* 16.

Habitat in terris Mexicanis.

Planta florifera $3\frac{1}{2}$—4 pollices longa totidemque crassa, saturate-viridis, basi attenuata cinerea, 10 angulata, vertice plano nudo, spinoso. Costae convexae 3—6‴ prominentes. Fasciculi spinarum costis impressi, 5—6‴ distantes: spinis *centralibus* 4, gracilibus, (suprema 2‴ longa, reliquis multo longioribus fere pollicaribus) e flavido purpureis, *marginalibus* tenuioribus flavidis, *omnibus* demum patentissimis, basi lana brevissima involutis. Flores 3—5 in margine verticis e fasciculis spinarum. Calyx imbricatus, pollicaris, tubulosus: squamis acutis basi connatis, demum liberis, e viride flavescentibus, intus medio cum fasciculo pilorum purpureorum et lana arachnoidea albida instructis. Corolla inodora, aperta 3″ in diametro, $1\frac{1}{2}$″ longa. Petala numerosa, imbricata, lineari-lanceolata, acuminata, apice eroso-serrulata, flava, subdiaphana, sericeo-nitentia. Stamina calyci inserta, numerosa, filiformia, erecta, flava, basi purpurea. Stylus flavus, complanatus tubulosus e stylis pluribus connatis compositus. Stigmata 14, distincta, purpurea.

VI. Cactus *(Melocactus)* placentiformis. *Lehm.* Tab. XVI.

C. hemisphaerico-depressus 12 angulatus, spinis crassis sulcatis inaequalibus patentissimis, vertice florifero (cephalio) distincto hemisphaerico - depresso spinuloso. *Ind. semin. hort. Hamburg.* 1826 *pag.* 17.

Habitat in Brasilia meridionali.



Cactus Ottonis Lehm.

Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

Planta florifera hemisphaerico-depressa, 12 angulata, saturate-viridis, a basi usque ad medium fusco-maculata, 3″ longa, 7″ crassa. Costae distantes, convexae, 8—10‴ prominentes, ad basin 2″ ad apicem 9‴ latae. Fasciculi spinarum 3—4 in unaquaque costa; spinis crassis supra involutis profunde sulcatis, centrali unica pollicari, lateralibus septem inaequalibus, patentissimis: superioribus brevioribus. Cephalium hemisphaerico-depressum distinctum, densissime lanatum, spinulosum. Flores 3—4 suaveolentes, e cephalio prodeuntes. Calyx tubulosus laxe imbricatus $2\frac{1}{2}$-pollicaris: squamis lineari-lanceolatis, obtusissimis, integerrimis, glabris, patentibus, apice reflexis rubescentibus. Petala numerosa, albida, lineari-lanceolata obtusa.

Obs. Planta memorabilis ob formam Melocacti floribus Cerei. A Melocacto Besleri (Link et Otto tab. XXI) praeter alias notas spinis profunde sulcatis diversa.

VII. Cactus *(Cereus)* tunicatus. *Lehm.*

C. suberectus, articulato-ramosissimus, articulis basi attenuatis tuberculatis, tuberculis apice impressis lanatis spiniferis, spinis membrana mobili subdiaphana tunicatis. *In semin. hort. Hamburg.* 1827 *pag.* 16.

Habitat in Brasilia meridionali.

Planta suberecta, articulato-ramosissima. Articuli oblongi, basi attenuati 1—3″ longi, in diametro teretiusculi, 6—8‴ crassi, tuberculati, tuberculis 1—2‴ prominentibus, apice impressis, lanatis, spiniferis. Spinae rectae, rigidae, subaequales, membrana mobili subdiaphana tunicatae: centrali unica, marginalibus 4. Articuli juniores lineares, teretes, $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ pollices longi,

parum tuberculati: tuberculis adhuc inermibus apice lanatis, foliolo carnoso, subulato, mox deciduo instructis. Ramificatio plantae ita est, ut articuli *primarii* apice e spinarum fasciculis ramos 3—4 erectiusculos emittant; *secundarii* medio et apice ramos patentes habeant, qui denuo instructi sunt articulis suberectis.



Cactus placentiformis Lehm.

H. v. Meyer del.   Lith. b. J. D. Grüson in Breslau.

BESCHREIBUNG
EINIGER
NEUEN NOPALEEN

VON

DR. v. MARTIUS,
M. d. A. d. N.

Mit 10 Steindrucktafeln.

(*Bei der Akademie eingegangen den* 21. *Mai* 1832.)

Der K. B. botanische Garten zu München besitzt eine sehr beträchtliche Zahl von Arten aus der natürlichen Familie der Nopalgewächse, nicht blos durch die gütigen Mittheilungen Sr. Durchl. des Herrn Fürsten von Salm-Dyck und vieler deutschen Gärten, sondern auch vorzüglich durch die wissenschaftliche Theilnahme des Herrn Baron von Karwinski, welcher während eines mehrjährigen Aufenthaltes in Mexico einige Sammlungen von Cactusgewächsen eingeschickt hat. Diese Pflanzen sind grösstentheils, vorzüglich wenn sie noch jung eingesammelt worden waren, gesund angekommen, und haben seit vier Jahren die auf ihre Cultur verwendete Sorgfalt hinreichend belohnt, indem sie Stoff zu mancherlei nicht unwichtigen Beobachtungen darboten. Die Veränderungen der Formen, bei fortschreitendem Wachsthume, die verschiedenen Wege, auf welchen jede Art zur Heranbildung ihrer Nachkommenschaft vorschreitet, die Besonderheiten in der Entwickelung der Blüthen und beim Keimen u. s. w. liefern Thatsachen, welche dem systematischen Botaniker, wie dem Morphologen, um so anziehender seyn müssen, je seltsamer und eigenthümlicher die Formen dieser Familie überhaupt sind, und je vielfacher die Evolutionen von andern abweichen.

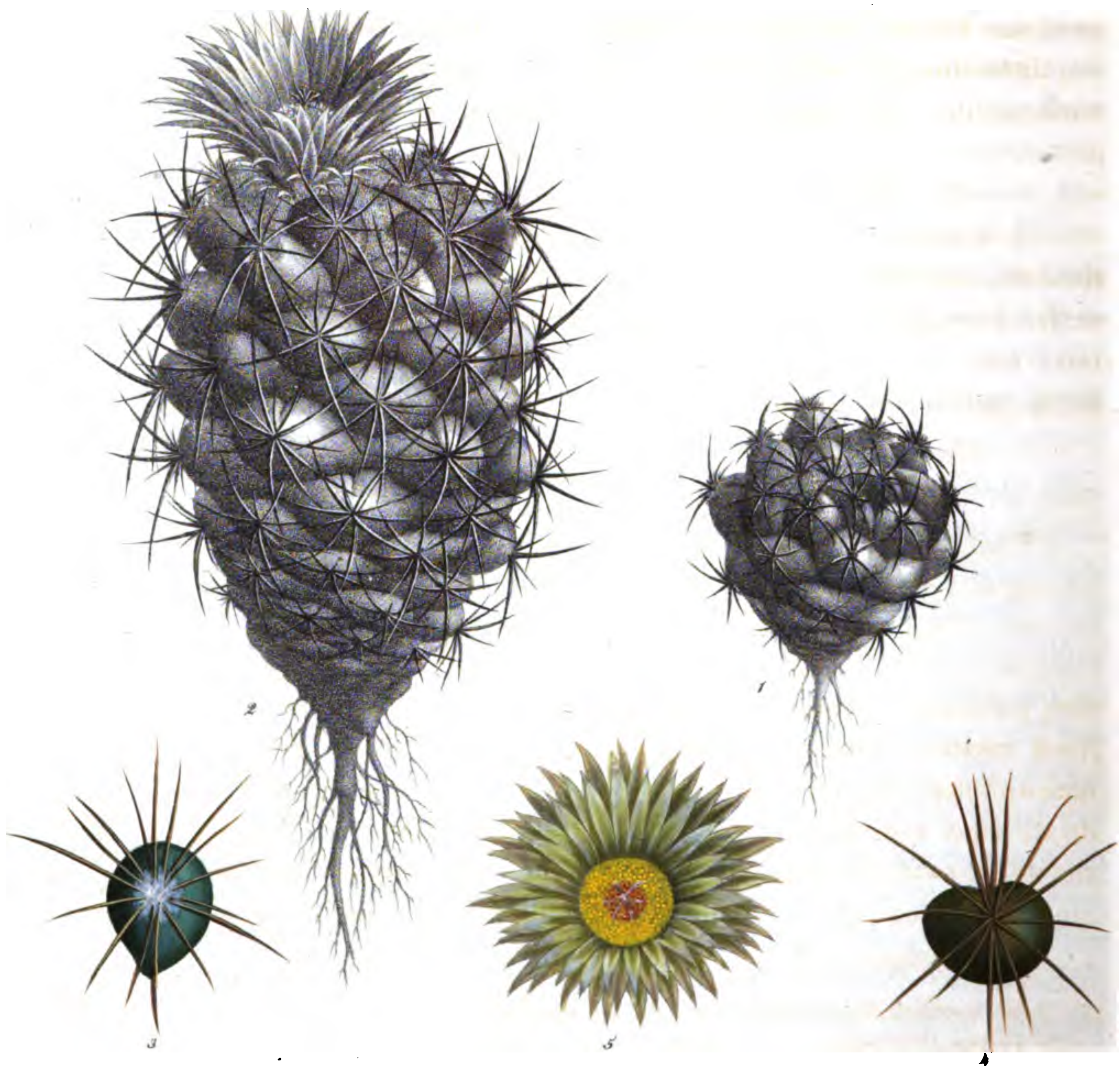
Im Allgemeinen stellte sich mir bei Betrachtung einer Anzahl von mehr als hundert Arten dieser Gewächsgruppe die

Ueberzeugung fest, dass viele derselben, wenn schon bei erster Betrachtung specifisch gleich, dennoch sich, längere Zeit hindurch in ihrem Entwickelungsgange beobachtet, als von einander verschieden, und als constante Arten hervorheben, und dass überhaupt der Formenkreis jeder einzelnen Art zur Entwickelung von Varietäten, mit Ausnahme einiger Opuntien, enge sey. Dieser Umstand und die gleichzeitig gewordene Ansicht von den fast unglaublichen Umgestaltungen und Formveränderungen, denen sie beim Fortwachsen unterworfen sind, machten es mir zur Pflicht, in dem Ausspruche über die specifische Dignität, wie über die morphologische Bedeutung mancher Erscheinungen, namentlich an den blattlosen Formen, mit grosser Vorsicht zu Werke zu gehen.

In dem Verzeichnisse der Pflanzen des K. botanischen Gartens zu München *) sind die Namen einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Cactusgewächsen aufgeführt, welche sich schon damals als constante Arten zu erweisen schienen; und gegenwärtig könnten noch mehrere, durch Beobachtung ihrer Entwickelung festgestellte, hinzugefügt werden. Uebrigens ist mir immer noch Manches in Beziehung auf die Natur und Bedeutung gewisser Theile undeutlich oder räthselhaft. Unter diesen Umständen schien es zweckmässig, hier für's Erste nur einige der neuen Arten zu beschreiben, durch Abbildungen zu erläutern, und etwa noch einige allgemeinere Bemerkungen hinzuzufügen. Wenn wir hier lediglich auf dem systematischen Standpunkte stehen bleiben, hoffen wir es noch insbesondere durch den Umstand rechtfertigen zu können, dass in neuester

---

*) *Hortus Regius Monacensis.* München 1829. 8. S. 127 ff.



Mammillaria pycnacantha. Mart.

Zeit De Candolle *), Turpin **) und Zuccarini ***) zum Theil divergente Ansichten über die morphologische Bedeutung gewisser Organe an den Nopaleen ausgesprochen, und dadurch zu einer um so eindringlicheren und langfortgesetzten Untersuchung des Gegenstandes aufgefordert haben.

1. Mammillaria pycnacantha. Tab. XVII.

M. caulibus simplicibus obovato-cylindricis; mammillis latiusculis superne emarginato-bilobis; aculeis sub 16, pallidis antice curvatis et purpureo-fuscis, seriei interioris robustioribus; lana floccosa in axillis areolisque superioribus et circum flores maiusculos citrinos; stigmate quinqueradiato.

Mammillaria pycnacantha, Mart. in Horto R. Monac. p. 127. (nomen.)

Planta in nostris quinque pollices alta, simplex, nullumque hucusque ramificationis vestigium prodens, obovato-cylindrica, superne diametro bipollicari. Radix centralis subnapiformis et laterales breves. Mammillae colore glauco-virente, latitudine fere pollicem aequantes, compresso-conicae, obtusae, superne lineâ verticali primum albo-lanuginosâ tandem nudâ emarginato-bilobae, in series spirales reliquis evidentiores hinc 5 inde 8, alias vero minus obliquas 13 inque recta-perpendiculares 21 dispositae; armatae congerie aculeorum erumpentium in areola elliptica villorum alborum, duplici serie dispositorum.

*) *De Candolle, Revue de la famille des Cactées. à Paris. 1829. 4.*

**) *Turpin, Observations sur la famille des Cactées, in Annales de l'Institut hortic. de Fromont. Tom. II.*

***) Zuccarini, in den Abhandlungen der K. B. Akademie der Wiss. 1832. Bd. I. S. 826—887.

Aculei exteriores 10—12 tenuiores, breviores, 5—8 lineas longi; interiores robustiores fere pollicem aequantes longitudine, magis surrecti atque praesertim versus apicem arcuato-deflexi; omnes iuniores testaceo-albidi et apice purpurascenti-fusci, postea inde a basi sursum fuscescentes. Lana laxa, alba, inter axillas atque in areolis propullulat. Flores ex alis superiorum mammillarum, maiusculi, diametro ultra-pollicari. Foliola calycis et petala angusto-lanceolata, acuminata, citrina; illa dorso medio roseo-rubella. Stamina limbo corollae breviora, antheris aureis. Stigma in quinque radios antheras exsuperantes divisum, albidum.

Crescit in regno Mexicano, prope urbem Oaxaca: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XVII. 1. Planta iunior, 2. Planta adulta, florigera. 3. Mammilla iunior, 4. adultior. 5. Flos expansus, a facie. Omnia magnitudine naturali.

2. Mammillaria polyedra. Tab. XVIII.

M. simplex subcylindrica, tandem ramulis lateraliter propullulantibus; mammillis pyramidato-applanatis in facies 6—7, 2 inferiores, 4 superiores, quarum altera minima; aculeis e lana alba 4—5 rectis eburneis apice purpurascentibus sphacelatisque, summo duplo maiore; villo flores involvente fulvo contorto; stigmate sub-octoradiato.

Mammillaria polyëdra, Mart. l. c. (nomen.)

Stirps, quales coram habemus, altera cylindrica pedalis, altera obovato-cylindrica semipedalis, quatuor ad quinque pollices crassa, ubique porrigens mammillas ita in spiris dispositas, ut spirae hinc 7 inde 11 numerari possint prae aliis evidentes.



Mammillaria polyedra. Mart.

Mammillae semipollicem longae, saturate virides, subconicae, acutae, attamen non teretes, sed omni superficie applanatae in plana diversae extensionis, quorum 2 in inferiore latere, 3—4 in superiore eaque iterum, ubi sese contingunt, in minora plana versus summitatem convenientia. Lana alba, haud ita magna, in areolis mammillarum terminalibus circumdat aculeos 4, 5 vel 6 rectos, eburnei coloris, apice purpurascentes et sphacelatos, longitudine inaequali, maximeque varia: 3—4—12 linearum, summo omnium maximo et robustissimo. In vertice plantae aculei adhucdum minores et obscurioris coloris observantur. Inter mammillas sparsim propullulant fasciculi lanae albae primum brevis, e cuius medio postea pili multoties longiores progrediuntur, item albi atque nonnihil torti; praeterlapso aliquo temporis spatio haec lana fulvescit et ulterius exclusa floris singulare indumentum efficit, quale in specie caeterum affini, *M. Mystace*, non observatur. Fasciculi huius lanae singulariter contorti apparent, dum denique flos inter ipsos expanditur, circiter pollicem longus. Eius calyx constat foliolis circiter 15—16 lineari-lanceolatis acuminatis rubro-virentibus dorso, margine membranaceo albo sub lente ciliato. Petala calycis foliolis pauciora, parum longiora et latiora, acuminata, rosea, versus apicem nonnihil denticulata. Stamina numerosa, alba, petalis breviora. Antherae breviter ellipticae, flavae, Pollen flavum, globosum. Stylus albus, stamina superans. Stigma radiis 8, viridi-citrinis, sursum curvatis, teretiusculis, obtusis, ubique papillosis, praeter lineam dorsalem posticam. Planta lactescens.

Crescit in regno Mexicano, prope Oaxaca: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XVIII. 1. Flos, absque lana. 2. Idem apertus. 3. Stamen.

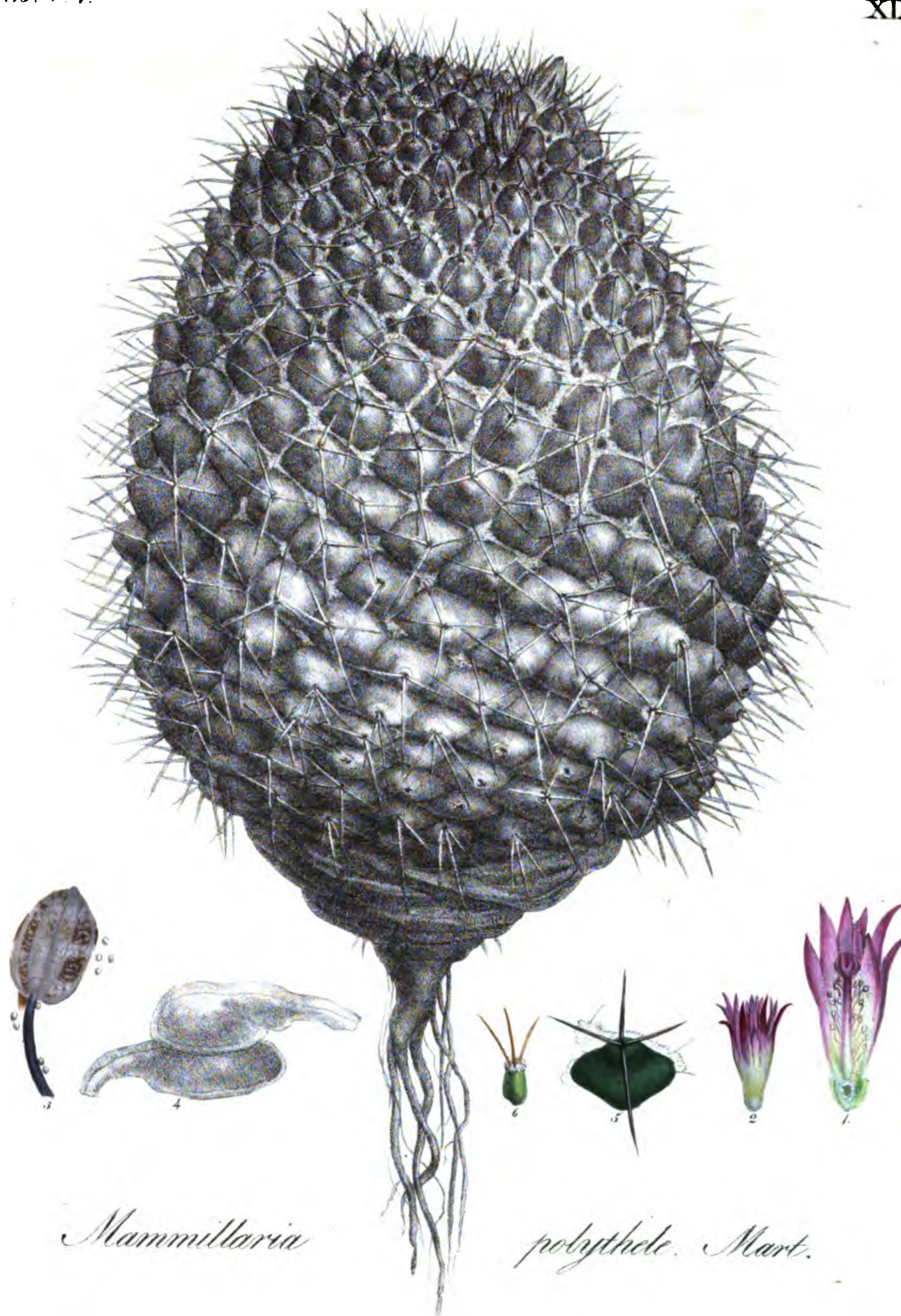
4. Stylus. Omnia aucta magnitudine. 7. Mammillae diversae aetatis, magnitudine naturali.

3. Mammillaria polythele. Tab. XIX.

M. simplex, cylindrica, subarticulata; mammillis conicis; aculeis 2, 3 vel 4 teretibus subrectis, infimo robustiore, fuscis, lana alba in axillis mammillarum, in juniorum vertice et circa flores purpureos; stigmate quinqueradiato.

Mammillaria polythele, Mart. l. c. (nomen.)

Stirps simplex, cylindrica, innovando tamen hinc inde nonnihil constricta, indeque iterum dilatata, nobis pedalis, bipedalis et altior, in patria forsan in multorum pedum altitudinem excrescens; ubique monstrans densas mammillarum spiras, quas prae aliis evidentes numerare potes hinc 13 inde 21. Sunt hae mammillae in infima plantae parte quasi pressione dilatatae atque breviores, in superiore vero exacte et acute conicae, 5 ad 6 lineas altae, colore obscure et subglaucescenti-viridi, vulneratae lactescunt. Aculei in vertice mammillarum primum fulvo-fuscescentes, dein rufo-fusci vel fusci, in junioribus mammillis utplurimum bini, altero superum altero inferum latus spectante, in adultis 3—4, omnibus tunc erecto-patentibus, infimo omnium longissimo tunc plerumque pollicem aequante. Lana floccosa, tenuis, nivea, in apice mammillarum juniorum atque in earum axillis, et similis flores praecedens eosque involvens. Flores inter mammillas superiores proveniunt, primum apice conico dense clauso, qui 10 et plurium dierum spatio perstat, usque dum evolvatur, octo circiter lineas longi, basi stipati lana, quam memoravimus, e pilis septatis acutis constante. Calyx constat foliolis 8—9 angusto-lanceolatis, acuminatis, a medio deorsum



Mammillaria polythele. Mart.

cum corolla ita confluentibus, ut tubum omnino clausum constituant, dorso fuscidulo-purpurascentibus, margine tenerioribus et roseo-purpureis, in parte inferiore albis, subuniseriatis. Corolla constat petalis 12—15—16 a foliolis calycis vix nisi colore magis roseo et textura minus firma diversis, uti calyx erectis, in limbi apice solum patulis, in ima parte, qua in tubum calycis confluunt, albis. Stamina in seriebus 6—7, sub-66, e basi tubi calycini adscendentia, aestivatione introrsum curvata, interiora breviora, lineam paullo superantia, exteriora duplo longiora, summa paullo e tubo emergentia. Antherae minutae, ovato-globosae, e membrana alba factae, atque polline maiusculo elliptico, sub aqua globoso, flavo farctae. Ovarium subglobosum, in ima basi calycis et cum illo omnino connatum, intus carnosum et in superiore parte ubique ovula plurima in funiculis filiformibus exserens, quae saepe ita sunt posita, ut alia dependeant, alia erigantur. Ovula ovata, hinc in ambitu vasis funiculi umbilicalis continuatis notata, inde iuxta hilum micropylen exhibentia. Stylus teres, basi nonnihil incrassatus et albus, superne purpureus, abiens in stigma quinqueradiatum, cuius radii triangulares erecti, in medio sulcati et stigmatosi, purpurascentes.

Crescit in regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XIX. 1. Flos verticaliter dissectus, magnitudine parum aucta. 2. Flos integer. 3. Stamen et 4. Ovula duo m. aucta. 5. Mammilla adulta. 6. Mammilla iunior.

Adnotatio. Species duas, praecedenti habitu et reliquis notis similes, heic diagnosi instruere lubet. Sunt:

Mammillaria quadrispina, Mart. l. c.: simplex, elongato-cylindrica; mammillis conicis; aculeis 4 (raro 5—6) rectis

oblique cruciato-patentibus, mammillarum longitudine, fuscis, imo paullo longiore, subinde annulo setarum parvarum albarum cinctis, lana inter mammillas, in earum areolis et super flores purpureos parca; stigmate quadriradiato.

Species magna, fere uti *M. coronaria*. Mammillarum spirae obliquae prae aliis conspicuae, hinc 15 inde 24. Aculeoli exteriores setiformes saepe deficientes, vix linea longiores; aculei interiores primum albidi, dein fusci, in crucis formam dispositi, oblique adscendentes. Horum imus 5—6 lineas longus; reliqui circiter una alterave linea breviores. Flores purpurei, uti in *M. polythele*. Stigma obscure purpureum.

Crescit in imperio Mexicano: *L. B. de Karwinski*.

Mammillaria columnaris, *Mart.*: simplex, elongato-cylindrica, hinc inde constricta; mammillis conicis longioribus quam aculeis 5—6 rectiusculis fuscis erecto-patulis, quorum inferiores reliquis nonnihil longiores, lana inter mammillas et infra flores purpureos parca, stigmate quinqueradiato.

Praecedenti valde affinis, mammillis longioribus, aculeis pluribus et brevioribus, aculeolorum defectu, colore aculeorum, qui magis in rubrum vergit, quam in *M. quadrispina*, et stigmate roseo, nec purpureo, facile distinguitur. Mammillae fere semipollicem altae, aculeos, certe in superiore stirpis parte, superantes. Dum aculei sex adsunt, inferiores duo laterales et imus, inter hos intermedius, qui quatuor lineas longus, tres superiores longitudine superant. Stigma roseum, nec purpureum! Aeque ac praecedens lactescit.

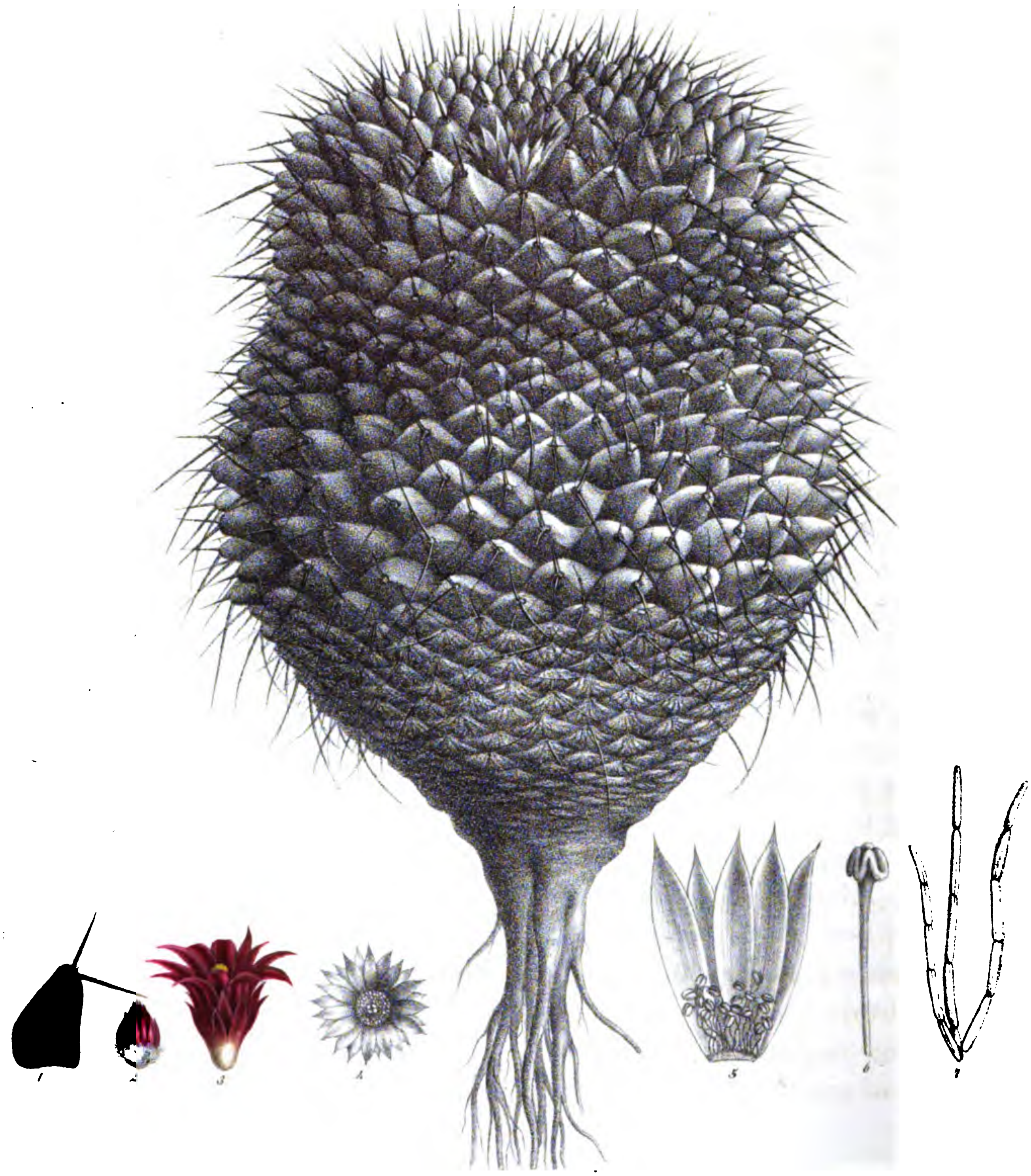
In Mexico: *L. B. de Karwinski*.

iscis,
arum
lores

spi-
uleoli
acu-
di-
gus;
urei,

-cy-
ibus
rum
s et

lu-
qui
ate
ni-
e-
s,
-
s!



Mammillaria Zuccariniana. Mart.

4. Mammillaria Zuccariniana. Tab. XX.

M. simplex, cylindrica; mammillis conicis obsolete angulatis; aculeis apice sphacelatis, duobus centralibus ultrapollicaribus, sursum et deorsum versis, tandem lateraliter deflexis cinerascentibus, periphericis 3 vel 4 parvis rectis albis, saepe deciduis; lana alba flores purpureos praecedente, mammillarum parca; stigmate 4-5-radiato.

Dicta in honorem Jos. Gerardi Zuccarini, collegae strenuissimi.

Caulis in nostro exemplari simplex, spithamam altus, dense mammillatus. Mammillarum spiras prae aliis conspicuas numero hinc 16 inde 26. Mammillae depresso-conicae, acutae, attamen non exacte conicae, sed superficies in plana nonnulla parum distincta impressa est, angulis tandem obliteratis, 6—7 lineas latae, 4—5 altae; obscure et glaucescenti-virides, vulneratae lactescentes. Areola verticalis in mammillis iunioribus lana alba floccosa brevi tecta; inde exsurgunt aculei primum gemini: alter superum alterum inferum latus spectans, uterque ab initio inferne albidus sursum purpureus, teres et rectus, postea cinerascens, nonnihil gracilescens et in superiore facie planus, atque dum longitudinem pollicarem, inferior immo maiorem, acquirunt, ad latus deflectuntur. Praeter hos maiores aculeos ad eorum latus serius alii progerminant bini ternive, iique multo minores, 1—3 lineas longi, albidi, sphacelati, recti. Flores in superiore stirpis parte nunc sparsi, nunc, praesertim provectiore aetate, circulariter e zona axillarum erumpunt, pollicem longi, quam praecedentis speciei magis campanulati, pilis longis albis nonnihil contortis involuti. Ante anthesin, dum emergunt, conum efformant multo latiorem quam in praecedentibus, et quasi ven-

tricosum. Foliola calycina 7—8, lineari-oblonga, acuta, dorso purpurascenti-fusca, margine tenuiore rosea, in tenuissimum mucronulum porrecta, 5—6 lineas longa, medio sesquilineam lata. Petala numero dupla, e tubo inter mammillas recondito campanulato-expansa, angustiora et longiora quam foliola calycina, linearia, nitida, purpureo-rosea, nervo medio in parvum mucronem abeunte obscuriore. Stamina numerosa. Filamenta 2—3 lineas longa, subulata, alba. Antherae ovato-globosae, pallide flavae. Stylus teres, apice roseus, inferne albus. Stigma flavum, cruribus erectis 4 v. 5 pyramidalibus dorso medio sulcatis.

In regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.*

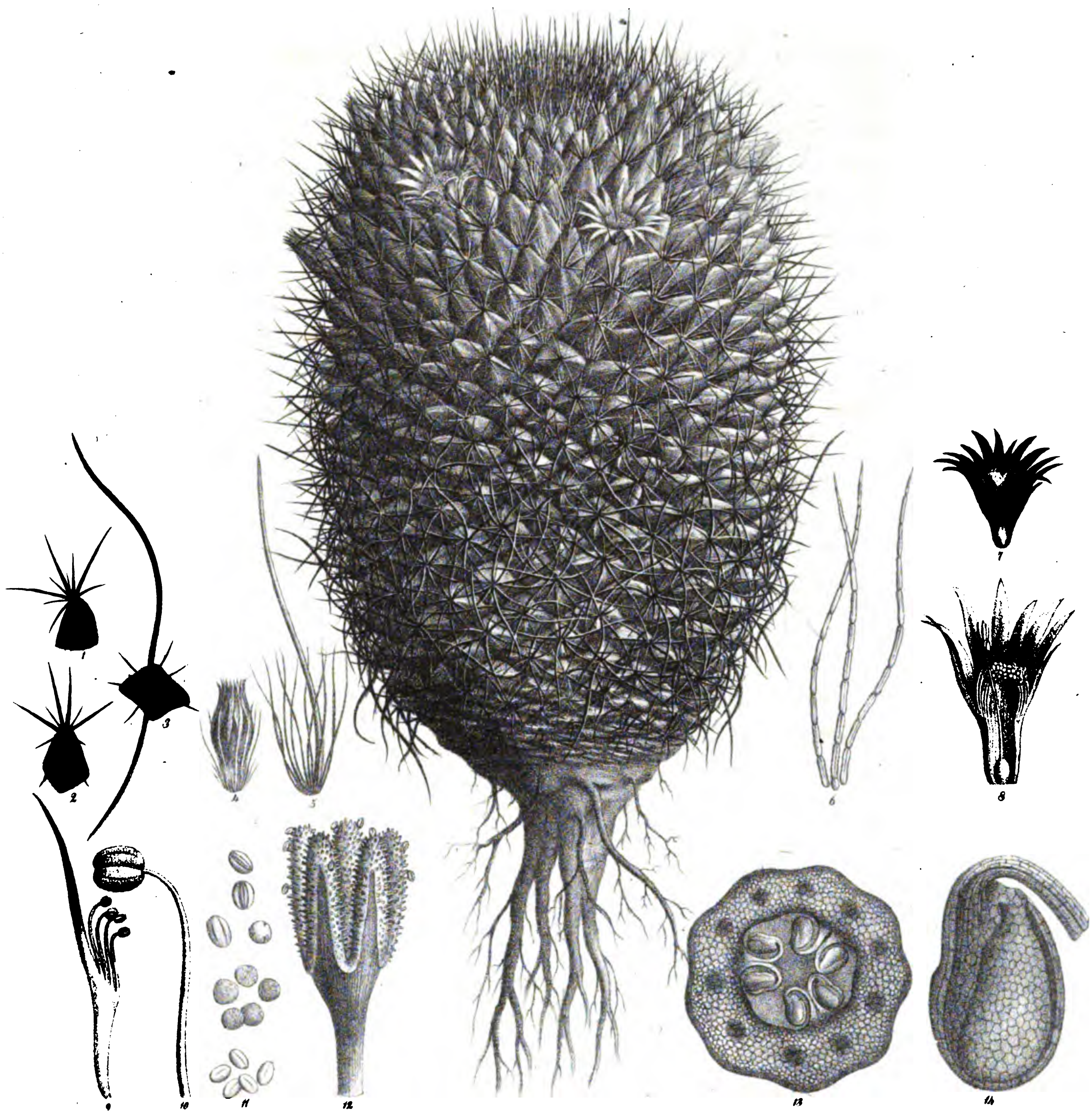
Tab. XX. 1. Mammilla. 2. Flos, ante anthesin decerptus. 3. Flos expansus. 4. Limbus floris a facie. Omnia m. n. 5. Pars floris, cum staminibus nonnullis. 6. Stylus. 7. Pili nonnulli, quales florem ambiunt; omnia magnitudine aucta.

5. Mammillaria Mystax. Tab. XXI.

M. simplex, cylindrica; mammillis pyramidatis; aculeis (iunioribus exterioribus albis, interioribus duplo longioribus purpurascentibus, omnibus rectis) adultioribus griseis angulatis, exterioribus 5—6 patentibus, interioribus 3—4 robustioribus, omnibus aut uno alterove tortis implexisque e lana alba parca, floribus purpureis setis eburneis cinctis; stigmate 4–5-radiato.

Mammillaria Mystax, Mart. l. c. (nomen.)

Caulis erectus, in nostris speciminibus sex pollices altus, simplex, diametro trium ad quatuor pollicum, ubique dense obsitus mammillis semunciam longis conicis, attamen angulatis, quadri- ad sex-facialibus, faciebus duabus posticis paullo-angu-



Mammillaria Mystax. Mart.

stioribus quam duabus anticis, quae saepius iterum in duas facies sectae sunt. Vertex mammillarum primum obsitus lana parca alba, tandem evanescente. Constat haec lana, sub microscopio composito adspecta, filis pellucidis compressiusculis septatis, versus summitates saepe contortis. Aculei ex areola mammillari prodeunt 8—11 aut 12; in duas series dispositi atque diverso aetatis stadio tam diversae longitudine, forma et colore, ut speciem diversissimam induant. In mammillis scilicet iunioribus omnes hi aculei recti sunt: exteriores breviores albi, apice purpureo-sphacelati, interiores purpureo-fuscescentes et versus apicem item sphacelato-obscuriores; quoad directionem ita differunt, ut exteriores (5—7) magis oblique pateant, interiores vero rectius erigantur. Dispositio autem horum aculeorum ita comparata est, ut exteriorum duo vel tres in postico latere, unus in antico, reliqui in utroque latere exeant. Praeterlapso aliquo temporis spatio hi aculei in mammillis adultioribus curvantur, et quidem interiores quam exteriores evidentius; tandem vero interiores magis magisque contorti, ad latera varia directione deflexi et singulari modo inter se contexti, habitum horridum stirpi induunt. Color aculeorum tunc grisescit, praeter apicem fuscescentem, atque superficies, quae antea nitida fuerat, opaca evadit. Flores in axillis mammillarum superiorum prodeunt, saepe per zonam circularem dispositi, pollicem longi, extus muniti pilis nonnullis ipsis $\frac{3}{4}$ brevioribus atque inter mammillas delitescentibus, praetereaque setis 8—12 filiformibus eburneo-albis, apice sphacelatis, longitudine variis, ex parte flores ad $\frac{2}{3}$ aequantibus. Hae setae ante florum eruptionem tamquam penicillus albus in axillis propullulant. Flores campanulati. Foliola 6—8 calycina lineari-lanceolata, acuta, longitudine inaequalia, 5—7 lineas longa, purpureo-fusca, margine tenuiore

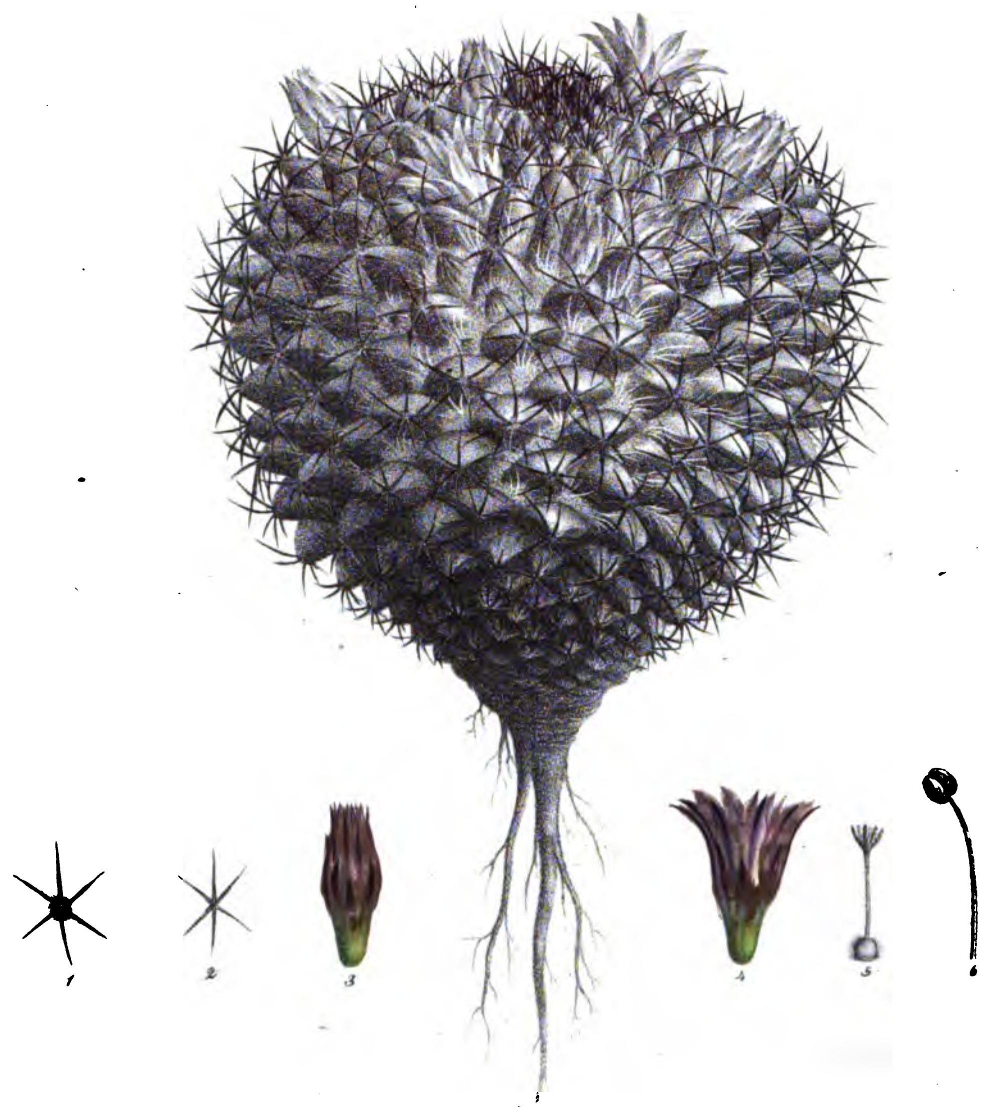
albida, primum erecta, dein superne revoluta, uninervia, sub lente versus apicem inaequaliter denticulata. Petala 8—10 quam calycis foliola nonnihil latiora atque fere pollicem longa, in mucronem acutissimum reflexum, quam foliolorum calycinorum longiorem excurrentia, roseo-purpurea, nitida. Stamina inclusa, ad corollae trientem partem supremam pertingentia. Filamenta filiformia, alba. Antherae ellipticae, utroque latere hiatu completo bivalves, citrinae. Pollen frequentissimum, flavidum, ellipticum, tririmosum, aqua affusa globosum. Stylus staminibus nonnihil longior, coronatus stigmatibus 4—5 linearibus obtusiusculis, medio utrinque sulco exaratis, ad marginem stigmatosis, pallide flavis.

Crescit in regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XXI. 1. 2. 3. Mammillae, diversa aetate. 4. Flos, nondum apertus, cinctus villo parco basilari, pilis et setis eburneis, m. n. 5. Pili et seta, m. a. 6. Pili nonnulli villi basilaris, sub lente composita aucti. 7. Flos expansus. 8. Idem, verticaliter dissectus, paullo auctus. 9. Stamina 3, cum segmento corollae, magn. a. 10. Stamen magis auctum. 11. Pollen, a. 12. Pollen, sub aqua, magis auctum. 13. Pollen siccum, sub lente magis augente. 14. Stigma. 15. Sectio ovarii horizontalis; utraque figura aucta. 16. Ovulum, magis auctum.

Adnotatio. Huic et praecedenti prae aliis affinis est species, quae nondum in horto floruit:

Mammillaria cirrhifera, Mart. l. c.: prolifero-caespitosa; mammillis glaucescentibus obtuse conicis, iunioribus angulatis; aculeis (iunioribus e lana parca albis sphacelatis 3—5 interioribus totidemque exterioribus duplo brevioribus rectis) adultis cinereis angulatis, nonnullis ultrabipollicaribus rigidissimis varie



Mammillaria Karwinskiana. Mart.

distortis et dense implexis; mammillis adultis setis eburneis barbatis.

Stirps inter maiores caespitosas. Spirae mammillarum, in caule medio prole non obtecto prae aliis conspicuae, numerantur hinc 8 inde 13.

E Mexico misit *L. B. de Karwinski.*

6. Mammillaria Karwinskiana. Tab. XXII.

M. simplex, subcylindrica; mammillis subpyramidato-conicis; aculeis e lana subsenis rectiusculis inferne albis superne sanguineo-sphacelatis, tribus superioribus approximatis: medio maiore toto sanguineo fusco, tribus inferioribus longioribus subpatentibus; lana inter mammillas, floribus rubellis setis eburneis cinctis; stigmate 5-6-radiato.

Exempla in nostro horto simplicia, obovato-cylindrica, tres ad quatuor pollices alta, totidemque crassa, incrementum pollicentur. Radix subsimplex, ramos paucos profert. Mammillae in spiris obliquis hinc 5, 13 et 34 inde 8 et 21 regularibus sunt dispositae, colore obscure et subglaucescenti-viridi, obsolete tetragono-pyramidales, angulis facierum lateralium plerumque iterum in plana minora valde obsoleta applanatis. Areola ovato-orbicularis infra mammillae verticem posita, obsita lana alba, in iunioribus floccosa laxa, in adultioribus perbrevi. Inde surgunt aculei subseni: tres in latere postico approximati magis surrecti, et tres robustiores magis patuli in latere antico; omnes subulati, primo toti sanguineo-fusci, dein, dum adoleverint, ad dimidium superius albi superne sanguineo-sphacelati, excepto omnium summo, qui totus sanguineo-nigricans. Horum aculeorum duo superiores laterales minimi, 2—3 lineas, summus et imus 5—6 lineas metiuntur, laterales inferiores inter hos longi-

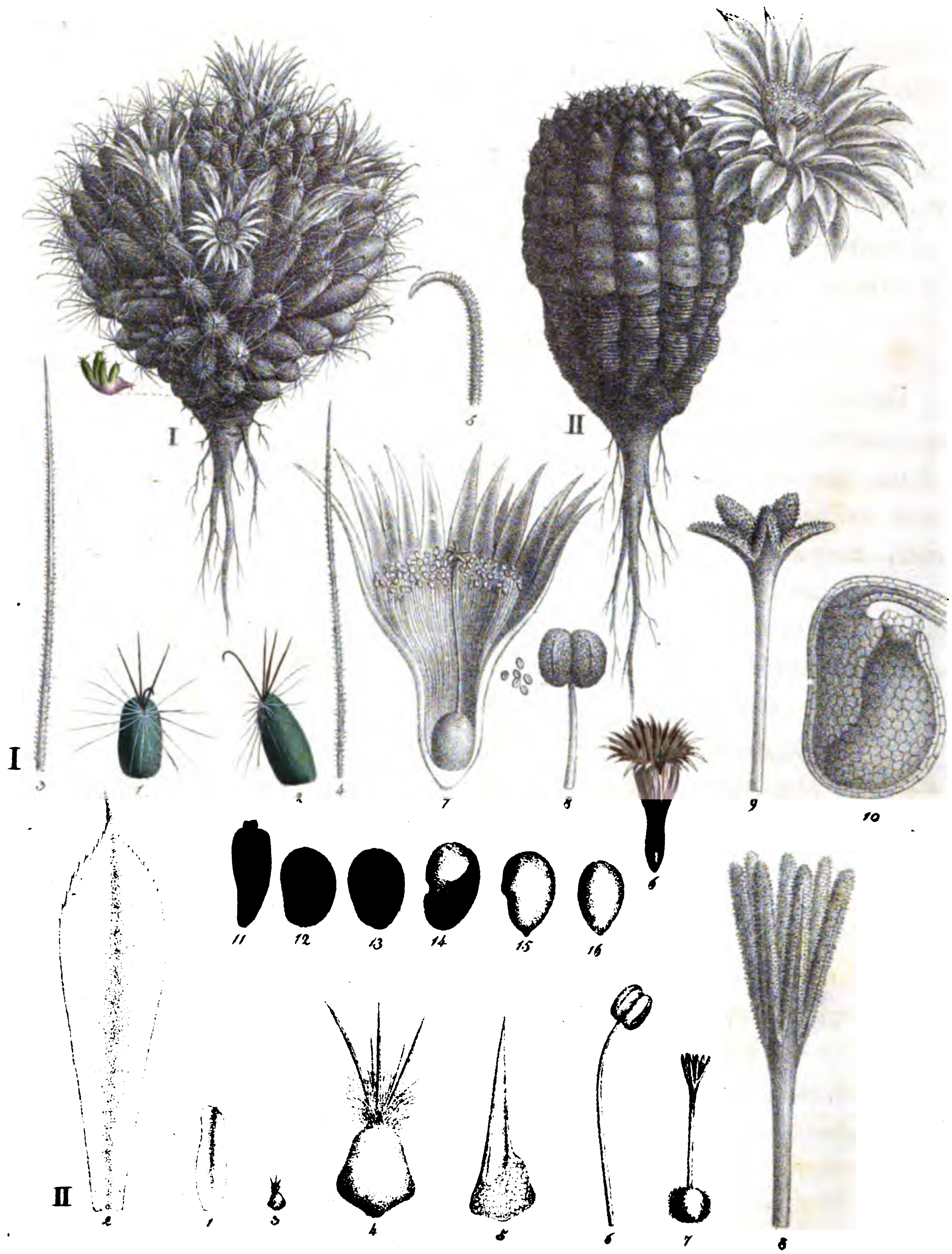
tudine intermedii. Lana inter mammillas propullulat alba, floccosa, e medio tandem exserens setas eburneas apice sphacelatas, mammillarum longitudine, quae flores praecedunt. Hi plerumque in circulum dispositi, inter superiores mammillas progerminant, magnitudine florum *M. Mystacis*, attamen non purpurei sed rubelli. Calycis tubus circiter setarum eburnearum longitudine, subcylindricus. Foliola calycina 10 ad 16, ima tubo fere omnino adnata subulata, sequentia altius libera maioraque, lanceolato-acuminata, aristata, integerrima, basi viridi-flavescentia, sursum purpurascentia; sequentia lato-linearia acuta, aristata, ciliata, nervo medio prominulo percursa, ibique purpurascentia, margine albida, glabra, sensim in petala sub-12 eiusdem figurae, sed teneriora, angustiora, brevius aristata, extus medio purpurascentia, caeterum et intus alba, pluriseriata, transeuntia. Stamina multiseriata, duplo breviora, flavescenti-alba, filiformia, in uno flore 112. Antherae parvae, sulphureae, ovatae. Stylus cylindricus, stamina paullo superans, glaber, albidus. Stigma lobis 5—6 linearibus sulphureis tenuiter papillosis.

Crescit in regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XXII. Congeries aculeorum iuniorum, 2. adultiorum. 3. Flos clausus, 4. apertus. Omnia magnitudine naturali. 5. Stamen auctum. 6. Pistillum, magnitudine naturali.

Adnotatio. Ad eandem Mammillariarum sectionem cum hac et praecedentibus, *Zuccariniana* atque *Mystace*, pertinet:

Mammillaria gladiata, Mart. l. c.: subsimplex, (tandem prolifera?); mammillis conicis, obsolete angulatis, aculeis e lana parva 4—5, infimo angulato deflexo-arcuato subpollicari, reliquos superiores rectiusculos triplo quadruplove superante. (Nondum floruit). Mexico patria. Lactescit.



I *Mammillaria glochidiata*. II. *Echinocactus pulchellus*. Mart.

7. Mammillaria glochidiata. Tab. XXIII.

M. tandem dense caespitosa; mammillis nitide viridibus cylindricis obtusis; aculeis e lana parca, exterioribus setiformibus 12—15 albis horizontalibus, interioribus 3—4 fuscidulis: centrali surrecto uncato, reliquis posticis horizontalibus; floribus subemersis albis, stigmate 4-5-radiato.

Mammillaria glochidiata, Mart. l. c.

Quae in nostro horto coluntur specimina huc usque sex pollicum altitudinem adepta sunt. Crescendi conditione cum *M. caespitosa* conveniunt, proles frequenter ex inferiorum mammillarum axillis emittendo. Sunt vero hae mammillae colore laete viridi, neque in glaucum vergente, figura regulariter cylindrica, 4—8 lineas longae, 2—3 lineas crassae, obtusae et succulentae. Vulnere inflicto non lacteum plorant sed aquosum succum. Vertex parcissima lana alba in iunioribus solummodo mammillis vestitur, ornatus aculeis setiformibus sub—12 albis horizontaliter patentibus, sex circiter lineas longis, in circulum digestis. Interioris seriei aculei sunt numero 3 aut 4, illis nonnihil maiores, colore e cereo in fuscum vergente; horum 2 aut 3 in postico stirpis latere, uti exteriores, horizontaliter patent, centralis paullo robustior verticaliter positus, apice in unci formam deflexo terminatur. Omnia haec arma sub lente a pilis surrectis scabra apparent. Flores ex axillis mammillarum superiorum, quam in plerisque magis exserti, pollicis duas tertias partes circiter longi, tubo brevi viridulo, limbo campanulato. Foliola, quae calycis dicere possis, circiter quinque aut sex, longe adnata, petalis breviora, basi virentia, sursum, praesertim extus in nervo, virenti-rubentia vel flavescentia. Petala

alba. Apex omnium horum foliolorum acuminatus. Stamina pluriseriata, ultra corollae dimidium pertingentia, filamentis albis, antheris subglobosis stramineo-flavis. Stylus longitudine staminum. Stigma in crura quatuor vel quinque papillosa flava divisum. Bacca, uti in *M. caespitosa*, cuneata, coccinea, seminibus nigris.

Crescit in regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XXIII. 1. Mammilla a facie. 2. Eadem a latere magn. n. 3. Aculeus setiformis (seriei exterioris). 4. Aculei (seriei interioris) pars superior. 5. Apex aculei centralis. Omnia magn. auct. 6. Flos m. n. 7. Eiusdem aperti pars, m. a. 8. Staminis apex, adiecto polline. 9. Stylus. 10. Ovulum. Omnia varia magn. a. 11. Bacca, m. n. 12. 13. Semen. 14. Idem, detracta parte testae. 15. Semen, detracta omni testa. 16. Embryo, detracta membrana interna.

8. Mammillaria vetula. Tab. XXIV.

M. cylindrica, tandem e lateribus prolifera; mammillis nitide viridibus conicis; aculeis e tomento parcissimo, exterioribus plurimis (primo 25—30) setiformibus albis horizontalibus (tandem sub-50 incompte intertextis), centrali uno alterove robustiore fusco surrecto; floribus citrinis, stigmate subquinqueradiato.

Mammillaria vetula, Mart. l. c. (nomen.)

Stirps fere spithamam alta, sesquipollicem crassa, iunior simplex, adultior in superiore parte ramulos promens nunc sparsos, nunc in circulum horizontaliter dispositos. Radix brevis, subsimplex. Caulis in infima parte irregulariter scrobiculatus et cicatricosus, superne obtectus mammillis, quae in nostrorum



Mammillaria Vetula Mart.

speciminum altero spiras obliquas exhibent hinc 7 et 18 inde 11 et 29, in altero hinc 9 inde 16 rite conspicuas. Mammillae laete virides, succo non colorato turgidae, conicae, quatuor circiter lineas longae, terminantur areola minimâ tomento albo brevissimo munitâ. Inde surgunt aculei setacei peripherici plures albi, apice subtilissimo fuscescentes, primo oblique erecti, dein horizontaliter patentes, recti, filiformi-teretes, glabri, iuniores circiter sesquilineam, adultiores autem tres ad quatuor vel quinque lineas longitudine aequantes, primum nitidi, numero 25—30. In inferiore stirpis parte sensim plures succrescunt, ita ut tandem vel 50 in quavis areola numeres, qui pristini nitoris expertes irregulariter porriguntur, ita ut vicinarum mammillarum sibi contigui rude incomptumque circa stirpis partem inferiorem tegmen hinc inde constituant. Aculeus centralis unicus aut subinde gemini, altero tunc minore, iis, qui in peripheria sunt, robustiores et nonnihil longiores, rubello-fusci; tandem grisescentes stricte eriguntur. Flores inter superiores mammillas passim erumpunt, unguem longi, cylindrico-campanulati. Foliola calycina et petala lanceolata, acuta, citrina; illa dorso nervo obscuriore subrubello percursa. Stamina inclusa, antheris flavidis. Stigma albidum, radiis quinque.

Crescit in regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XXIV. 1. Prolis iunioris caespitulus. 2. Mammilla iunior. 3. Mammilla adultior. Omnia m. naturali.

9. Mammillaria sphacelata. Tab. XXV. I.

M. cylindrica, tandem prolifera; mammillis conicis; aculeis e tomento parcissimo rectis eburneo-albis apice sanguineo- et tandem nigro-sphacelatis, 14—18: 3—4 centralibus erectis, re-

liquis subhorizontaliter patentibus; floribus sanguineis. (Stigmatibus quinqueradiatis?)

Mammillaria sphacelata, Mart. l. c. (nomen.)

Exemplum, quod in horto Monacensi colebatur, nunc emortuum, ad octo pollicum altitudinem evectum simplex perstitit, ita ut Cerei speciem prae se ferret, dum denique in proles laterales passim propullularet. Mammillae conicae, obtusiusculae, ni fallor lactis expertes atque praecedentium more succos limpidos vehentes, armantur congerie aculeorum subulatorum, strictorum, coloris eburnei apice sanguineo- et tandem nigro-sphacelati; vetusti cinerascunt. Flores solitarii. Calycis foliola rubro-fusca, obtusiuscula. Petala acuta, sanguinea.

Crescit in Mexico: *L. B. de Karwinski.*

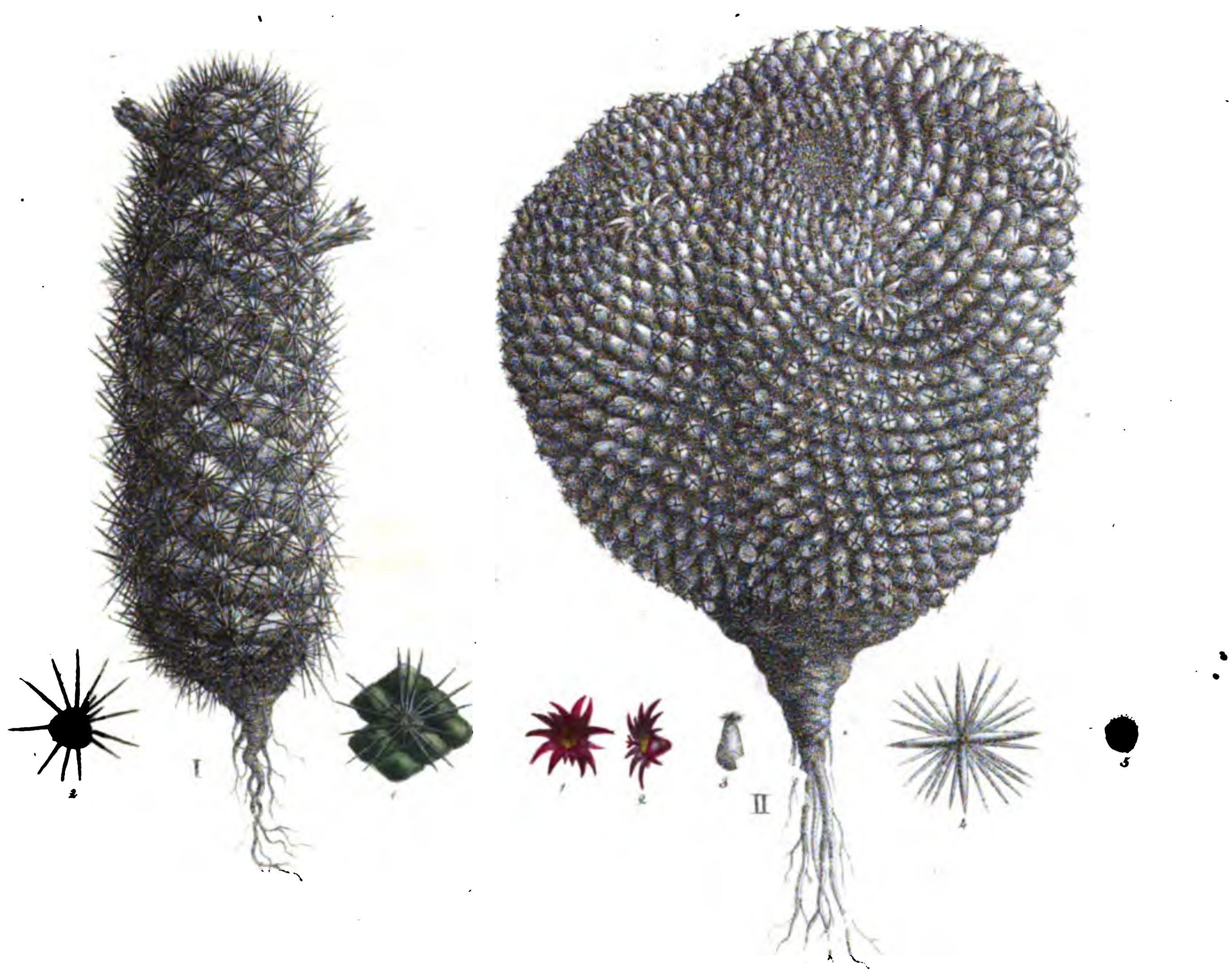
Tab. XXV. I. 1. Mammillae iunioris, 2. mammillae adultioris vertex.

10. Mammillaria crucigera. Tab. XXV. II.

M. cylindrica aut obovata; mammillis conicis laete viridibus, in vertice cruce horizontali aculeorum quatuor parvorum flaveseentium et circulo setarum albarum aequilongarum; lana plurima floccosa alba inter mammillas; floribus purpureis; stigmate quinqueradiato.

Mammillaria crucigera, Mart. l. c. (nomen.)

Stirps in horto nostro culta, quasi e tribus caulibus confluentibus esset composita, triceps, figura obovata, sex pollices alta, radice in plures ramos divisâ fulcitur. Mammillae laete virides, succo decolore refertae, conicae, duas ad tres lineas longae, in spiras arctas numerosas, mutua pressione subinde



I. *Mammillaria sphacelata. M.* II. *M. crucigera. Mart.*

irregulares dispositae. Lana creberrima floccosa, alba, inter mammillas tam adultiores quam iuniores, easque interdum ad verticem fere usque obvolvens. Areola mammillarum verticalis obsessa est aculeis vix lineam longis horizontaliter patentibus: quatuor (raro quinque) interioribus robustioribus ceraceo-flavis tandem fuscidulis basi nonnihil incrassatâ confluentibus, in crucis formam dispositis, exterioribus multo pluribus (24 et ultra) albis, sub lente hinc inde scabris, eiusdem longitudinis, triplo tenuioribus, rigidis tamen, pariter in horizontem patulis. Flores eiusdem fere magnitudinis ac *M. sphacelatae*, inter mammillas superiores hinc inde provenientes, pulchre purpurei. Foliola calycis et petala lanceolata, acuta, haec subhorizontaliter patentia aut recurva. Stamina numerosa, tubo paullo longiora; antheris aureis. Stigma purpureum, antheras superans, in crura cylindrica 4—5 divisum.

Crescit in regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.*

Tab. XXV. II. 1. Flos a facie. 2. Idem a latere. 3. 4. Mammillae; omnia magn. nat. 5. Aculeorum congeries, magn. aucta.

11. Echinocactus macrodiscus. Tab. XXVI.

E. plano-convexus, magnus, costis 16 obtusiusculis, ad aculeos emarginatis; aculeis sub-12, 4 interioribus maioribus; summo et imo nonnihil latioribus, reliquis 4 anticis, 4 posticis; floribus (purpureis) extus dense squamosis, squamis ciliatis.

Stirps, teste L. B. de Karwinski, interdum in sesquipedalem diametrum excrescens. Quod horto nostro miserat ille fautor exemplar, latitudine naturali depictum, nunc emortuum, costas exhibebat 16 verticales dorso obtusiusculas ad quamque aculeorum congeriem, quales 4—6nas ferebat, nonnihil emargi-

nato-depressas, versus radices decolores et cinerascentes, sursum laete virides. Vertex paullo impressus. Aculei ex areola tomentosa primum testaceo-albida dein fusca, in iunioribus tuberculis molliores albo-flavescentes vel inferne rubentes, in adultioribus rufo-fusci et valde rigidi, transverse striati. Horum quatuor intimos, quatuor posticos, totidemque anticos vocare licet. E iunioribus areolis quatuor postici et tres intermedii stricte eriguntur sibique approximantur; e quatuor anticorum numero duo deorsum curvantur una cum intermediorum quarto, et duo ad latera oblique exseruntur: adulti directionem fere omnes mutant, quatuor imis et summis oblique patentibus, et quatuor centralibus quasi in crucem dispositis super illos prominentibus, depressis; longitudine scilicet tunc hi sesquipollicem aequant, latitudine ad basin lineam et quod excedit. In facie superiore omnes plani sunt, in inferiore convexi. Flores e Mexico exsiccatos tulimus; quam ob causam seorsim, nec inter aculeos, pingendos curavimus. Sunt campanulato-cylindrici, ultra pollicem alti et extus densissimis spiris squamarum lanceolatarum basi rubro-fuscidularum superne flavescentium exaridarum, longe et eleganter ciliatarum muniuntur. Petala lineari-oblonga, purpurea, nervo medio percursa, margine irregularia. Stamina inclusa.

Crescit in Mexico: *L. B. de Karwinski.*

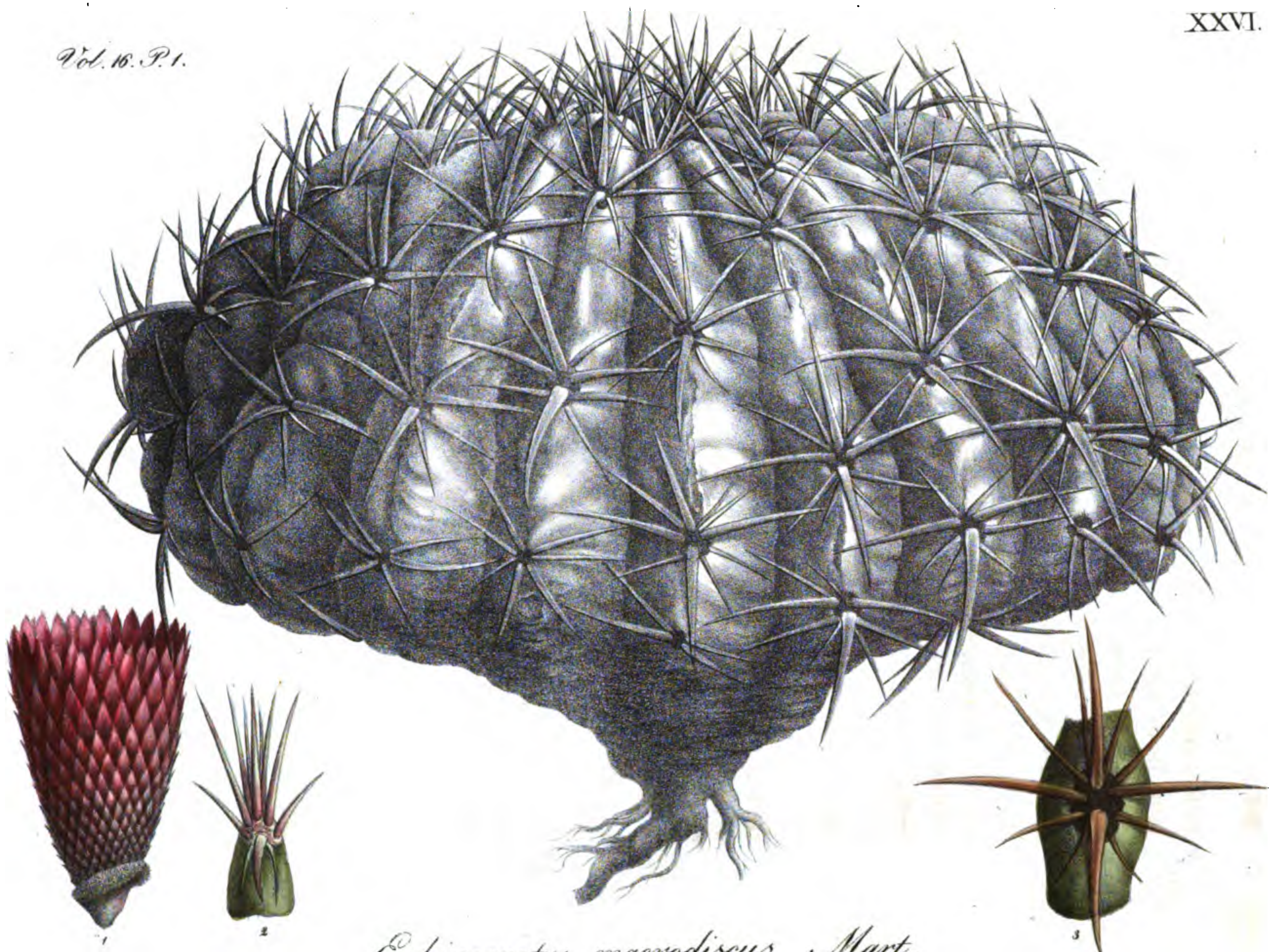
Tab. XXVI. 1. Congeries aculeorum iuniorum, 2. adultiorum. 3. Flos. Omnia magn. nat.

12. Echinocactus pulchellus. Tab. XXIII. II.

E. obovato-cylindraceus, glaucescens, vertice paullo impressus; costis 12 obtusis interrupte tuberculatis; aculeis e lana

Vol. 16. P. 1.

XXVI.



Echinocactus macrodiscus. Mart.

parca decidua 4—5 brevibus rectis flavescentibus oblique patulis, imo longiore; floribus albo-roseis, tubi calycini tuberculis lanatis et aculeolatis.

Planta nostra duos ad tres pollices alta, ultra pollicem diametro aequans, inferne irregulariter cicatricosa et rugosa cinerea, superne, ubi glaucescit, in costas duodecim parum elevatas, obtusas, linea obscuriore discretas prominens. Tubercula in singula costa verticaliter sese excipientia 6—7, summa magis discreta, ope lineae horizontalis fere hemisphaerica, inferiora magis magisque applanata. Lana in vertice tuberculorum parca, alba, tandem obsoleta. Flores solitarii e latere costae, sessiles, supra tuberculum exseruntur, speciosi, diametro sesquipollicari. Calycis tubus ovario adnatus, cylindricus, novem lineas circiter longus, sordide atro-virens, sursum pallidior, obsitus tuberculis inferne approximatis patentibus conicis glabris, coronatis foliolis unam ad duas lineas longis subulatis caducis. In horum foliolorum axillis latent gemmulae non evolvendae, quae componuntur spinulis 4—5 inaequalibus tenuibus subulatis subflexilibus rubentibus, quatuor ad octo lineas longis, basi lana alba floccosa cinctis. Tubercula superiora, sensim humiliora et remotiora, squamulas habent longiores, quae sunt calycis laciniae (s. foliola) extimae, lanceolatae, acutae, glabrae, atro-virentes, in axilla spinulas, quam inferiorum minores, foventes. Spinulae superiores hinc inde basi subfoliaceae, compresso-planae et inaequilaterales, virentes, apice roseae. Sunt autem calycis foliola pluriseriata: extima circiter 8 breviora, lineari-oblonga, obtusa cum mucrone, integerrima, glabra, extus margine albida, dorso linea sordide olivacea, sursum violascente notata, intus albida; sequentia circiter 6—7 petala aequant, acuminata, extus minus colorata, intus pallide rosea. Petala pluriseriata, circiter 20,

e basi attenuata anguste lanceolata, argute acuminata, in mucronem subulatum terminata, a medio sursum inaequaliter atque minutim serrulata, deorsum integerrima, glabra, alba et rubore suffusa. Stamina in pluribus seriebus, circiter 260, omnia petalis tertione breviora. Filamenta filiformia, erecta, glabra, alba. Antherae ovatae, obtusae, erectae, parvae, quadrilocellares, flavae. Stylus cylindricus, erectus, stamina aequans, glaber, albus, superne divisus in stigmatis radios erecto-patulos 7 obtusos tenuiter ac dense papillosos, circiter bilineares, virides.

Crescit in regno Mexicano: *L. B. de Karwinski.* Florebat, uti reliquae fere omnes, Aprili et caeteris anni primis mensibus.

Tab. XXIII. II. 1. Sepalum, m. nat. 2. Petalum, m. a. 3. Tuberculum e calycis tubo, m. n. 4. Idem auctum. 5. Tuberculum e summis, spinula foliacea. 6. Stamen. 7. Pistillum. 8. Stigma. Omnia magn. aucta.

Nach diesen systematischen Mittheilungen sey es mir noch erlaubt, einige allgemeine Betrachtungen vorzulegen.

I. *Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Nopaleen in Brasilien.*

Die Familie der Nopaleen erscheint in Brasilien in grosser Ausdehnung. Bis zu dem Wendekreise des Steinbocks, der südlichsten Gegend, wohin ich selbst gekommen bin, finden sich mehrere Arten, oft in beträchtlicher Zahl der Individuen neben einander. Weiter nach Süden jedoch scheinen sie allmälig seltener zu werden, und am Laplatastrome ertragen nur wenige Arten die daselbst schon empfindlichen Nachtfröste.

Eben so scheinen die sich unter denselben Breiten nach Westen ausdehnenden ebenen Landschaften, deren Klima ziemlich kalt ist, dem Wachsthume der Nopaleen wenig günstig, so wie denn auch diese Gewächse noch weiter gen Westen, in Chile, nur auf den verhältnissmässig wärmeren Felsenküsten am Oceane in nicht unbedeutender Menge auftreten. Von den Gegenden am La Plata nordwärts finden sich Cactusgewächse überall, durch ganz Brasilien, bis zum Erdgleicher, und von da nördlich bis zur Grenze des brasilianischen Reiches. In dieser grossen Ausdehnung kommen sie aber nicht gleichmässig häufig vor, sondern die Länder, worin sie vorzugsweise und charakteristisch auftreten, sind die Provinzen Pernambuco, Paraiba, Rio Grande do Norte und Ciará, also zwischen dem 9ten und 5ten Parallelkreise, welche grösste Kreise in Brasilien als die Grenzen der vorherrschenden Nopalformation, oder als Hauptparallelen betrachtet werden können.

Die Verbreitungsbezirke der Arten scheinen mir im Allgemeinen mehr beschränkt, als man nach den bisherigen Angaben in unseren Schriften annehmen möchte; denn wahrscheinlich sind diejenigen Arten, namentlich der Gattungen *Cereus* und *Opuntia*, welche man als den meisten tropischen Ländern der neuen Welt gemeinsam zugehörig aufgeführt hat, nicht identische, sondern, wenn schon verwandte, doch verschiedene Arten. Eine sichere Einsicht in dieses Verhältniss lässt sich nur dann erwarten, wenn Reisende die Systematik und geographische Verbreitung dieser merkwürdigen Pflanzen, in Begleitung eines Malers, zum unmittelbaren Gegenstande ihrer Forschungen machen werden; denn bei den Schwierigkeiten, die Cactusgewächse auf Reisen einzusammeln, und bei der Aehnlichkeit vie-

ler Formen, bleibt nur die Kunst des Pinsels zur Sicherstellung der botanischen Merkmale übrig, und obgleich die Fortpflanzung aus Saamen und Stecklingen in europäischen Gärten mit Leichtigkeit geschieht, dürfte dennoch die Cultur keine vollständige Sicherheit über die Systematik der Arten gewähren. Wer die Nopaleen in ihrem Vaterlande gesehen, und den wahrhaft wunderbaren und grotesken Charakter bemerkt hat, den sie dort im landschaftlichen Gemälde annehmen, und wer ihre Neigung zur Variation in unsern Gärten studirt hat, wird die obige Behauptung schwerlich in Abrede stellen. Eine solche an Ort und Stelle vorzunehmende Untersuchung der Artenmerkmale scheint vorzugsweise rücksichtlich der Opuntien nothwendig, von deren speciellem Vaterlande die botanischen Schriften am wenigsten zu berichten wissen.

Uebrigens möchten allerdings gerade manche Arten dieser Gattung, wie namentlich *Opuntia spinosissima*, *Tuna*, *polyantha*, *elatior*, *Ficus indica* und *vulgaris*, und mehrere Cereus-Arten, wie *C. triangularis*, *trigonus*, *quadrangularis* und *pentagonus*, die ausgedehntesten Verbreitungsbezirke haben; wenigstens habe ich sie in Brasilien unter verschiedenen Breiten und in mancherlei Oertlichkeiten bemerkt, und in unsern Gärten sind sie, am frühesten von allen, aus den Antillen eingeführt worden.

Die Nopalgewächse verlangen zu ihrem Gedeihen vorzugsweise ein trocknes, wenig veränderliches, warmes, ja heisses Klima, einen klaren, wenig bewölkten Himmel. In Brasilien nennt man ein solches Klima *mimoso* und setzt es dem *agreste* gegenüber. Es herrscht dort vorzugsweise in den von im-

mergrünen Wäldern *(mato virgem)* entblössten Gegenden, welche entweder mit der niedrigeren, während der Dürre blattlosen, sogenannten lichten, Waldung *(caatinga)*, mit Gestrüpp *(carrasco)* oder mit Fluren *(campo)* bedeckt sind. Wir dürfen demnach die Cactusformation auch nicht in den Urwäldern suchen, welche, von einem heissen und feuchten Klima beherrscht, in ihrem kühlen Schatten die lichthungerigen Cacteen eben so wenig begünstigen, als die Agaven, eine Pflanzenform, die ebenfalls in solchen Oertlichkeiten nicht vorkommt, und nur irrig bisweilen von Malern in das Gemälde eines tropischen Urwaldes sind aufgenommen worden.

Meinen Beobachtungen zufolge erscheinen Cactusgewächse auf den verschiedensten Gesteinarten, und vielleicht ist es weniger die chemische Constitution des Bodens, als sein Aggregationszustand und seine Bewässerung, wodurch ihr gedeihliches Fortkommen bedingt wird. In Peru und Mexico sind sie häufig auf Porphyr und mancherlei Trappgebilden und auf verhärteter Lava. In Brasilien habe ich sie auf Granit, Kalk und quarzreichem Glimmerschiefer (v. Eschwege's Itacolumit), seltener auf Thon- und Chloritschiefer (welcher letztere der dortigen Vegetation überhaupt nicht befreundet scheint) bemerkt. In einem harten, steinigen Sandboden, oder in den Ritzen von Felsgestein wurzeln sie viel lieber, als in leichtem Sande oder gar in fetter Dammerde. Freie, sonnige, heisse Plätze, auf denen selbst Gras und andere niedrige Pflanzen nur mit Mühe fortkommen, sind oft mit dichten Reihen von Cereus und Opuntia überzogen, und Mammillarien, Echinocactus und Melocactus stehen, wie unsere Semperviva, oft auf ganz nacktem Fels. Nur die Peireskiae, welche schon durch die Natur ihrer Blätter ver-

rathen, dass ihr Athmungsprozess dem anderer Pflanzen mehr analog sey, mischen sich unter Gesträuche und Bäume, um Hecken zu bilden. Sie machen so einen Bestandtheil natürlicher Befriedigungen aus, während man zu künstlichen vorzüglich die Opuntien anpflanzt.

Die Nopaleen scheinen gegen die verschiedenen Grade des Luftdruckes nicht vorzüglich empfindlich zu seyn. Man findet sie bekanntlich in der Nähe des Meeres, wie auf hohen Gebirgen, wo überall ihr Fortkommen von einer sonnigen Lage, einem klaren, trocknen Himmel, und einer Temperatur bedingt wird, die sich immer einige Grade über dem Eispunkte erhält. In Brasilien findet man in der Nähe des Oceans, z. B. auf den, übrigens niemals überschwemmten, und über das Niveau der Manglevegetation erhabenen Inseln, auf dem dürren, harten Strande vorzüglich viele Arten von Cereus. Im Innern des Landes, in einer Höhe von 500 bis 1500 und 2000 Fuss über dem Ocean, erscheinen die meisten Opuntiae, und die Melocacti gehen hoch in die Gebirge hinauf. Ein aufmerksamer Beobachter kann auch in unseren Gärten die Bemerkung machen, dass verschiedene Arten von Nopaleen eine verschiedene Temperatur, namentlich während der Wintermonate, erheischen. Diejenigen, welche auf den Malpays und den übrigen heissen Landstrichen der Tierra caliente von Mexico, oder in den engen heissen Thälern von Neu-Granada und Peru, oder an der Meeresküste von Brasilien zu Hause sind, werden oft schon durch einen kurzen Temperaturwechsel, wobei sie einer Luft von + 6° bis 8° ausgesetzt sind, kränklich, während andere, die Bewohner von Hochebenen und Gebirgen, bei weitem minder empfindlich sind.

Nach diesen allgemeineren Bemerkungen erlaube ich mir noch speciell anzugeben, was ich in Brasilien rücksichtlich der Verbreitung der Nopaleen in den einzelnen Provinzen wahrzunehmen Gelegenheit gehabt habe. In der Provinz Rio de Janeiro, welche grösstentheils gebirgig und mit Urwäldern bedeckt ist, habe ich nur am Ufer des Oceans und in trocknen, hochliegenden Pflanzungen Arten der Gattungen *Cereus* und *Opuntia* in ansehnlicher Menge, so dass sie der Physiognomie der Landschaft einen besondern Charakter ertheilen, bemerkt. Die letzteren werden zu Befriedigungen der Grundstücke angepflanzt. Dagegen sind die Arten von der Abtheilung *Epiphyllum* Herm. (*Cerei, Alati* De Cand.) gerade in diesem Landstriche häufig, und zieren mit ihren grossen herrlich gefärbten Blumen die Bäume der Urwälder oder bemooste Felsen im sogenannten Orgelgebirge (Serra dos Orgãos). Weiter gegen Süden, in der Provinz S. Paulo, findet man den Jamacarú (*Cereus Jamacaru* De C.) häufig in Gärten und auf trocknen Weideplätzen grösstentheils angebaut. Er bildet stattliche Stämme von dreissig Fuss Höhe, und wird von den Paulisten wegen seiner essbaren Beeren hochgeschätzt. Hier, und in Minas ist es auch, wo mehrere Formen der Gattung *Mammillaria*, jedoch im Verhältniss zu den übrigen selten, vorkommen; denn diese Gattung scheint vorzugsweise mexicanisch zu seyn. Derjenige Theil der Provinz Minas, welcher in seiner Vegetation mit den östlicher gelegenen Landstrichen von Espirito Santo und Porto Seguro übereinkommt, und zum Theil von einer dichten, feuchten Urwaldung, dem Vaterlande der weissen Topase, Aquamarine und Chrysoberylle, beschattet wird, kann nur wenige Formen der Nopaleen aufweisen; aber weiter westlich, im Innern des Landes, treten gesellige Opuntien und Cereen in

kahlen, sonnigen Fluren oft in grossen Strecken auf, und verleihen hier der Landschaft einen ganz eigenthümlichen malerischen Charakter. Die Opuntien steigen hier mehr in die Gebirge an; die *Cerei* wohnen in den warmen Thälern. Andere pittoreske Pflanzen jener Gegenden, wie die Baumlilien (*Barbacenia* und *Vellosia*), die Baumfarn und strauchartige Gräser, oder die brasilianische Fichte, kommen nur selten zugleich mit den Nopalgewächsen vor, so dass, wo die letzteren vorhanden sind, sie fast ausschliesslich die Physiognomie der Gegend bestimmen. In den felsigen Gegenden der Comarca do Serro Frio wird der Wanderer durch die Häufigkeit von *Melocactus*, die fest auf den Platten und nackten Klippen des goldführenden, quarzreichen Glimmerschiefers aufsitzen, oft in Verwunderung gesetzt. Es giebt hier eine nicht unbeträchtliche Menge von Arten dieser Gattung, die durch Zahl der Rippen und Stacheln unterschieden, aber bis jetzt wohl kaum dem geringsten Theile nach systematisch bekannt sind. Sie heissen dort Mönchsglatze: *Cabeza do Frade.* Diese Nopalform steigt in Minas Geraës, wie in Peru und Mexico, zu den hohen Gebirgskuppen hinan. Ich bemerkte sie noch auf dem Itambé da Villa do Principe, und zwar bis auf dessen Gipfel, wo sie mit einigen Arten von *Xyris*, *Eriocaulon*, mehreren Gräsern und der *Barbacenia exscapa* in einer Höhe von 5590 Fuss über dem Meere vorkommt. In den weiter gegen Nord gelegenen Provinzen Bahia und Pernambuco scheinen die Opuntien minder häufig als in Minas und S. Paulo, dagegen findet man um so häufiger stehende *Cereos*, bald als stattliche Bäume bis zu dreissig und vierzig Fuss Höhe verästelt, bald in der Form vielarmiger Candelaber ausgebreitet, oder in dichte Spalierähnliche Reihen zusammengedrängt. Sie machen hier einen

Theil derjenigen Vegetation aus, welche ich die Formation der Caa-tingas, oder der bisweilen blattlosen Wälder, genannt habe. Hier kommen auch einige Arten von Mammillarien, vorzüglich in den von Wald entblössten Gegenden, vor, und überhaupt scheinen solche trocknen, kahlen, felsigen Länder, deren Flüsse während der dürren Jahreszeit vertrocknen, das wahre Vaterland der Nopaleen zu seyn. Wo sich das Land hier zu Gebirgen (von 3 bis höchstens 4000 Fuss Höhe) erhebt, treten von Neuem die in Minas herrschenden Formen auf. In diesen Gegenden ist es auch, wo die Cactusgewächse einen wesentlichen Bestandtheil für die Nahrung des dort häufigen Rindviehes (zugleich mit den Früchten des Ambú, *Spondias tuberosa* Arruda und des Joazeiro, *Zizyphus Joazeiro* Mart.) ausmachen. Sehr oft ist das Vieh auf die saftigen Stengel der Fackeldisteln angewiesen, und nicht selten geschieht es, dass es, wenn es von Durst gequält über die stacheligen Aeste herfällt, um sie auszusaugen, sich die Schnautze so sehr verwundet, dass der Brand eintritt. Es ist daher ein Act der Frömmigkeit, welche der reisende Bewohner dieser einsamen Districte niemals unterlässt, den am Wege stehenden Cactusbäumen mit seinem langen Waldmesser die jüngeren Triebe abzuhauen, um dadurch den Thieren eine vegetabilische Quelle zu eröffnen. Die Pferde suchen sich oft jene erquickenden Aeste zugänglich zu machen, indem sie ihnen die Stacheln mittelst der Hufe abschlagen. Diese Waffen sind bei manchen, vielleicht noch nicht systematisch bekannt gewordenen Arten fast spannenlang, und machen die grösste Vorsicht nöthig, wenn man zu Pferde die engverschlungenen Wege verfolgt. Wo diese Cereusarten in grosser Individuenzahl beisammen stehen, verschwindet gemeiniglich ein Theil der dortigen Vegetation von Gesträuchen

und niedrigen Bäumen (aus den Gattungen *Euphorbia, Tragia, Croton, Jatropha, Turnera, Echites, Bignonia, Myrtus, Terminalia, Convolvulus, Caesalpinia, Erythroxylon, Sida, Tillandsia, Bromelia, Pitcairnia* u.s.w.) und das Auge erblickt weit hin nichts als die seltsamen blattlosen, gegen den violettblau-gewitterhaften Himmel aufstrebenden Nopalformen. Die ausgedehnten Einöden auf beiden Seiten des Rio de S. Francisco, in den Provinzen Bahia und Pernambuco, welche im Durchschnitte 500 bis 1500 Fuss über den Ocean erhoben sind und aus einer kahlen, von Dammerde entblössten Granit- oder Kalksteinformation bestehen, und ähnliche Gegenden in den nördlicheren Provinzen von Paraiba, Rio Grande do Norte und Ciará, — derjenige Landstrich Brasiliens, in welchem die Cactusgewächse am häufigsten auftreten, — sind durch einen grossen Reichthum an Meersalz ausgezeichnet, das nach der Regenzeit auf dem Boden efflorescirt. Hie und da finden sich auch grosse Salpeterhöhlen und Reste von Megalonyxen und Mammuthen (in den Flötzkalken der Serra dos Cayriris auch Fischversteinerungen, denen von Solenhofen vergleichbar). Diese geognostischen Verhältnisse scheinen auf ehemalige Meerbedekkungen und nach deren plötzlichem Rücktritte entstandene Abschwemmungen der losen Erde von dem Gesteine, so wie auf Vertilgung der ehemaligen Thierwelt durch Sonnenbrände und Austrocknung hinzudeuten. Wenn sich solche Hypothesen bewähren sollten, würden die Nopalgewächse, welche vermöge ihrer Organisation weniger von irdischer Nahrung als von einem lebhaften Luftzersetzungsprozesse leben, zugleich mit den Flechten, den Moosen u. dgl. als die jetztweltlichen Vorläufer höherer Pflanzenformen auf einem noch unfruchtbaren Boden zu betrachten seyn, eben so, wie man in manchen gigantischen

Pflanzengebilden der Vorwelt blattlose Massen zu erkennen berechtigt wird. Die Länder, in welchen diese Gewächse dermalen so vorzüglich häufig vorkommen, geniessen ohne Ausnahme das bereits oben erwähnte *clima mimoso*, und man bemerkt, dass sie zugleich die grösste Verfeinerung des Baumwollenfadens begünstigen, welcher in den nördlicheren Provinzen Maranhâo und Pará zwar kräftig, aber nicht von solcher Zartheit gedeihet. Uebrigens wird die Baumwolle jener Gegenden nicht unmittelbar in solchen von Cactusgewächsen eingenommenen, sondern in etwas feuchten und schattigen Gegenden gebaut. Die granitische, hie und da Flötzkalkstein aufsetzende Gebirgskette von Ibiapaba (d. i. nach der Tupísprache „Alles-Wald") scheidet das Land der Cactusformation von der westlicheren Provinz Piauhy, einem schönen, gegen NO. langsam abfallenden Hügellande, dessen vorherrschende Formation Sand- und Kalkstein ist. Hier werden die Nopaleen seltner, und die weithin ausgedehnten Wiesen sind mit Gebüsch, dem *Joazeiro* und zwei Palmen (der Indaiá, *Attalea compta* M. und der Wachspalme *Corypha cerifera* Arr.) geschmückt; doch findet man noch bisweilen Gruppen von Opuntien, und auf sonnigen Hügeln ungeheure Cereusstämme, die oft am Grunde anderthalb Fuss im Durchmesser haben. Weiter nördlich, vom Rio Parnahyba an, werden die Nopaleen noch seltener, und in der Formation des Urwaldes, welcher den Amazonenstrom begleitet, treten sie als eine pittoreske und den landschaftlichen Charakter bestimmende Gestaltung gar nicht mehr auf. Eben so wenig als einen Stein, erinnere ich mich in dem unwirthlichen, dicht verworrenen, dunkelschattenden und feuchten Urwalde einen einzigen *Cereus* gesehen zu haben, dagegen erscheinen allerdings hie und da Arten von *Peireskia* in den Hecken,

und Rhipsaliden und Epiphyllen theilen mit grossblätterigen Aroideen, Bromelien und Orchideen den schmalen Raum auf den uralten Stämmen. Nur in den Gärten von Pará fand ich einige *Cerei stantes* als Merkwürdigkeit angepflanzt.

II. *Bemerkung über die Bekanntschaft der Ur-Amerikaner mit den Nopaleen.*

Bei dem tiefen Dunkel, in welches die Geschichte der amerikanischen Menschheit vor der Einwanderung der Europäer gehüllt ist, habe ich es stets für eine der interessantesten Aufgaben des Naturforschers erachtet, aus dem Zustande derjenigen Thiere und Pflanzen, womit die Ur-Amerikaner zu verkehren pflegen, und aus dem Grade ihrer Kenntniss von solchen Naturwesen allgemeine Folgerungen über jene rothen Menschen abzuleiten. Dass der dermalige Zustand der Hausthiere und Nutzpflanzen der Ur-Amerikaner auf einen schon längst verjährten jahrtausende alten Umgang mit der Natur hindeute, scheint mir als allgemeinstes Resultat aus solchen Forschungen hervorzugehen. *)

Es fragt sich nun in Beziehung auf die Nopaleen, diese so ausgezeichnete, vielleicht ausschliesslich amerikanische Pflanzenform: sind sie von den Amerikanern ehemals gepflegt und verwendet worden? Das Zeugniss hierüber wollen wir bei den ältesten Schriftstellern suchen. Gonçalo Hernandez de Ovie-

*) Vergleiche meine Abhandlung: von dem Rechtszustande unter den Ur-Einwohnern Brasiliens. 1832. S. 79 ff.

do y Valdes (*Coronica de las Indias*, 1547.), welcher selbst lange Zeit Alcayde auf S. Domingo war, spricht (Libr. VIII. cap. 23. 24. 25.) ausführlich genug über die sogenannten Disteln (*Cardones* und *Tunas*), und bildet einen *Cereus stans*, die Frucht von *Cereus Pitahaya* und eine *Opuntia (Tuna)* ab. Er meldet, dass die Früchte gesund und essbar seyen und den Urin blutroth färbten. Dann fügt er hinzu: „Ich habe nicht erfahren können, wozu sich die Indianer dieser Disteln bedienten, aber wenigstens auf der Tierra firme, in der Provinz Nicaragua, finden sich die Disteln nicht ausserhalb des Anwesens (*no fuera de los eredamientos*) der Indianer; und blos der Frucht halber scheinen sie doch keine Sache von besonderem Werthe zu seyn. Aus diesem Grunde vermuthe ich, dass sie sie dort aus irgend einer andern Absicht halten (*conservan*); und eben so mussten es die Indianer auf S. Domingo thun, als diese Insel noch von Indianern bevölkert war; denn man trifft in den Wäldern (*montes*) und Gebüschen dieser Insel viele *Cardones*; aber das, was jetzt Wald ist, war ehemals, da wo sich diese Frucht findet, stark bevölkert.“ (cap. 24. f. 86.)

Jos. de Acosta (*Historia natural y moral de las Indias*, *Sevilla* 1590.) sagt von den Cactusgewächsen Folgendes (Libr. IV. cap. 23. S. 254): „Der *Tunal* ist ein merkwürdiger Baum Neuspaniens, wenn man anders Baum einen Haufen Blätter und Spitzen (*Pencas*) über einander nennen darf. Es ist das sonderbarste Gebilde von einem Baume, denn aus einem Blatte wächst das andere, und so fort bis an's Ende, jedoch so, dass wenn oben und seitlich Blätter nachwachsen, die unteren sich vergrössern, die Form von Blättern ganz verlieren,

und in einen Stamm und Aeste übergehen, überall stachelig, rauh und hässlich anzusehen, weshalb man sie hie und da Disteln nennt. Es giebt solche Tunales, die wild sind, und diese, voll Stacheln und ohne Nutzen, liefern keine Frucht; aber andere sind zahm; sie geben eine hochgeschätzte Frucht, die man Tunas nennt. Diese Frucht sieht ziemlich den Pflaumen ähnlich; sie öffnet die dicke Rinde, und inwendig ist ein Fleisch von gutem Geschmack, und sehr süss, besonders bei denen von weisser Farbe (die gefärbten sind meistens minder gut). Es giebt noch andere Tunales, die man, obgleich sie keine Frucht geben, doch hoch schätzt und sorgfältig anbaut, weil man von ihnen die Cochenille *(la Grana)* gewinnt. Auf den Blättern dieses Baumes wachsen nämlich kleine von einer zarten Haut übersponnene Räupchen, welche man mit Fleiss abliest: diese sind die berühmte indische Cochenille, womit man feine Zeuge roth färbt. So getrocknet bringt man sie nach Spanien, wo sie als eine köstliche Waare, die Arroba viele Dukaten, gelten. Auf der Flotte vom Jahre 1587 kamen 5677 Arrobas Cochenille, in einem Werthe von 283,750 Piaster; und gewöhnlich kommt alle Jahre ähnlicher Reichthum. Diese Tunales wachsen in gemässigten Gegenden, in denen es etwas kalt werden kann. Bis jetzt giebt es solche nicht in Peru, und in Spanien habe ich zwar einige solche Pflanzen gesehen, allein es war nicht der Rede werth."

Wir führen diese beiden Zeugnisse ausführlich an, weil aus ihnen die Gewissheit unläugbar abzuleiten ist, dass die Ur-Amerikaner die Cactusgewächse angebaut haben. Der Nutzen, welchen sie von dieser Cultur zogen, war dreifach. Die Frucht ward nämlich als Speise, das ganze Gewächs zu Einfriedigun-

gen der Grundstücke, und die Cochenille, welche auf den Opuntien vorkommt, ward als Farbestoff (insbesondere für die Baumwollenzeuge der Mexicaner) benutzt. Aus diesem Umgange der Indianer mit den Nopalgewächsen wird vielleicht die Mannigfaltigkeit von Varietäten erklärlich, welche man an unseren gemeinen Opuntia-Arten, in Beziehung auf Grösse der blattartigen Aeste, auf die Stachelbündel, die Grösse und Farbe der Blumen und Früchte wahrnehmen kann. Der Indianer in Brasilien ist sehr lecker auf die feigenartigen Früchte der Opuntien, und bereitet sie sich sorgfältig zum Genusse vor, um nicht von den kleinen Borsten auf der Oberhaut verletzt zu werden. Der Anbau dieser Opuntien und stehenden Cereus-Arten scheint mir bei den Ur-Einwohnern der nordöstlichsten Provinzen Brasiliens üblich gewesen, und von ihnen auf die übrige Bevölkerung übergegangen zu seyn, welche jetzt häufig, eben so wie es im südlichen Europa, auf Madeira, den Antillen u. s. w. geschieht, ihre Feldgründe mit Opuntien einzuzäunen pflegt.

In Beziehung auf die Cultur der Cochenille, und also auch der Opuntien in Mexico, bemerkt Franc. Hernandez (*Thesaurus, edit. Recchus, 1651, S. 78*), dass auf einer gewissen Art von Tuna, dem *Nochez-nopalli* oder *Nopal-nocheztli*, sich jenes Insekt finde, und dass mit Rücksicht auf dasselbe jene Pflanze vor Beschädigung durch Thiere u. s. w. an besonderen Orten gesichert werde. Herr v. Humboldt (*Essai sur la Nouvelle Espagne*, II. *p.* 456) bemerkt, dass jene Cultur in Mexico sehr alt sey, und wahrscheinlich über die Zeit des Einfalls der Tultekischen Völkerschaften hinaufreiche. Dagegen war den Ureinwohnern Brasiliens dieser köstliche Farbestoff und seine Cultur gänzlich unbekannt. Wohl aber kannten sie

die kühlenden, antifebrilen Eigenschaften des aus den Cactusarten gepressten Saftes, und das geschabte oder zerriebene saftige Fleisch spielt eine wesentliche Rolle in der *Materia chirurgica* dieser Natursöhne. Es wird zur Abspannung und Erweichung von Geschwüren und Abscessen in kalten und warmen Ueberschlägen angewendet. Sie behaupten, dass es vorzüglich geeignet sey, Wunden und Geschwüre zu heilen, die von Cactusstacheln herrühren, indem es die, welche im Fleische stekken geblieben wären, gleichsam magnetisch herauszöge. Wenn gleich diese Ansicht unrichtig ist, so erprobt sich doch die Schmerz und Entzündung mildernde Kraft jenes saftigen Fleisches häufig, wie ich aus eigener Erfahrung bemerken kann. Der Indianer geht hiebei von der unter ihnen allgemein verbreiteten Vorstellung aus, dass jedes giftige Gewächs in sich selbst ein Gegengift trage, wie z. B. die Mandiocca gegen ihre Wurzel in den Blättern und Stengeln, und in diesem Sinne wendet er auch das Cactusfleisch an. *) Um unreines Wasser zu reinigen, werfen die Wilden ganze oder geschabte Stücke von Cereusstengeln in dasselbe.

Ueber die Namen, womit die Nopaleen in verschiedenen amerikanischen Sprachen bezeichnet werden, bin ich nicht im Stande, genügende Aufschlüsse zu geben; doch möge Einiges, als der erste Versuch auf diesem schwierigen, aber für die

*) Casp. Bauhin (*Pinax*) führt unter *Ficus* Nro. 13. die Pflanze *Mippi* oder *Cainhava* auf, welche frisch zerrieben auf Beinbrüche gelegt schnell heilen soll. Hier scheint kein *Cactus*, sondern *Tillandsia usneoides* gemeint, welche zu jenem Zwecke auch in Brasilien (namentlich mit Eiern oder jungen Hühnern zusammengestossen) angewendet wird.

Geschichte der Pflanzen höchst interessanten Gebiete hier eine Stelle finden.

Tuna ist, nach Oviedo und Hernandez, der Name für Nopalgewächse in der alten Sprache von Haiti, der ersten, welche die spanischen Entdecker kennen lernten, und aus welcher viele Worte in die Naturgeschichte, oft leider zur Bezeichnung sehr verschiedener Dinge, aufgenommen worden sind. *) (In der Caraibensprache und vielen davon abgeleiteten Dialekten in Südamerika heisst *Tuna* nicht Cactus, sondern etwas sehr verschiedenes, nämlich [wie in vielen slavischen Worten und in unserem deutschen Donau, Don] Wasser, Fluss.) Im Caraibendialekte der Galibis auf Cayenne heissen die Opuntien (*Raquettes*), nach Breton (*Dictionnaire Caraibo-françois, Auxerre, p. 174*) *Batta*. (Es bleibt übrigens noch zweifelhaft, ob dieses Wort nicht von dem französischen *Patte* herkommt; denn so nennt man auf den französischen Antillen die Aeste der Opuntien (*Labat*, IV, p. 32).

Das Wort *Pitahaya*, welches bei Oviedo vorkommt, und durch *Cereus Pitahaya* Bürgerrecht erhalten hat, scheint eines von den vielen, welche eine frühere Verbindung zwischen den Caraiben und den Brasilianern andeuten; denn es ist wohl ohne Zweifel aus zwei Tupi-Worten, *Pita* und *Auua*, *Auha*, *Auhy*,

---

*) Hierher gehören z. B. Mays (*Zea Mays*), Gujava (*Psidium pomiferum*), Anona (*Anona squamosa*), Manati (*Manatus*), welches Wort nach Philobonus (S. 59) in der Haitisprache edel heissen, und einem zahmen Manati von dem Caciken beigelegt worden seyn soll. (Uebrigens bedeutet *Manati* in der Galibisprache die Brustwarze.)

Aby zusammengesetzt. *Pita* bezeichnet in der *Tupi* die *Agave americana* und mehrere ihr ähnliche Formen von Bromeliaceen, welche überdiess *Caraoatá* (*Cravatá*) genannt werden. Dieses Wort hängt mit *Piter*, saugen, schlürfen, Tabackrauchen und mit *Petun* oder *Petum* zusammen, worunter wir weder die (floridanische) *Nicotiana Tabacum*, noch die *Petunia nyctaginiflora*, sondern wohl ohne Zweifel *Nicotiana Langsdorffii* verstehen müssen. *Pitahaya* heisst also eigentlich die stachelige *Pita* oder *Agave*.

In Brasilien werden die Nopaleen mit mehreren Namen bezeichnet, welche insgesammt der Tupisprache angehören und zusammengesetzt sind. Hierher namentlich: *Chique-Chique* oder *Juque-Jucke*, wie man im Innern der nordöstlichen Provinzen die grossen stehenden Cerei nennt, und *Jaramacarú*, zusammengezogen *Jamacarú*. Die Ableitung von *Chique-Chique* (womit am obern Orenoco die Palme bezeichnet wird, welche Schifftaue liefert) ist wahrscheinlich durch das Wort *Jú* oder *Chú*, Dorn, und durch *Cutúc*, *Cutúca*, stechen, gegeben: d. i. stechender Dorn. Wie aus *Ju-cutúc Jü-cke* werden kann, wird demjenigen nicht zweifelhaft bleiben, der die Undeutlichkeit und Volubilität indianischer Mundarten selbst beobachtet hat. Auch von *Jú* und *ceité*, viel, oder *ceiyá*, die Menge, könnte *Juque-Jücke* abgeleitet werden. *Jaramacarú* oder *Jamacarú*, eigentlich *Jharamacarú*, dürfte vielleicht aus den Worten *Jha*, die Frucht, *Juçára*, *Gissára*, *Hissára*, Jükken, und *Carúc*, die Blatter, der Ausschlag, zusammengesetzt seyn, und hiesse: die Frucht, welche jückende Blattern macht. (Die Sylbe *ma* wäre in diesem Falle, wie es überhaupt oft in der Tupisprache geschieht, dazwischen geschoben.) Piso führt

(Edit. 1658. S. 189) den Namen *Caxabu* auf, als einer der grossen Arten von Cereus zukommend. Dieses Wort ist ohne Zweifel aus *Caa*, Pflanze, und *auuü*, *abŷ*, Nadel, Stachel, zusammengesetzt. Desselben Verfassers *Jamacarú cumbeba* heisst: juckende Blatterfrucht mit flachem Kraute. Wenn bei der sechsten Art Ocho's, wie ich vermuthe, der Name wirklich durch einen Druckfehler entstellt ist, und *Urucupeba* (statt *Ururumbeba)* heissen soll, so wäre diess eine Andeutung auf die Rocoufarbe *(Urucú)*, oder vielmehr wohl auf die Cochenille. Der von einem der ältesten Schriftsteller über Brasilien (dem ungenannten Verfasser des Berichts an D. Christovâo de Moura, vom Jahr 1589, *Noticia do Brasil*, welchen die K. Akademie der Wissenschaften zu Lissabon im Jahr 1825 herausgegeben hat) aufgeführte Name *Moduruqú* ist mir noch apokryphisch. Die Stelle, worin er über diese Pflanze spricht, scheint mir aber noch in anderer Beziehung merkwürdig, denn sie dürfte darauf hindeuten, dass die gemeine Opuntie nach Europa ursprünglich nicht aus Amerika, sondern aus Ostindien eingeführt worden sey. Diese Stelle (am angef. Orte S. 170) heisst folgendermaassen: *Moduruqú* ist nichts mehr und nichts weniger als ein Feigenbaum, wie man sie in den Gärten von Portugal pflanzt, der dicke Blätter hat und indischer Feigenbaum (*Figueira da India*) genannt wird. Der Verfasser beschreibt nun im Verfolge die *Opuntia* ganz unverkennbar. Die grosse Verbreitung dieser Gewächse in dem ganzen tropischen Asien und über einen beträchtlichen Theil des tropischen Afrika's macht es mir wahrscheinlich, dass Arten der Gattung entweder auch in der alten Welt ursprünglich einheimisch sind, oder dass eine vorgeschichtliche Verbindung dieser Welthälfte mit der neuen, an welche ich aus vielen Gründen glau-

ben möchte, eine ächt amerikanische Pflanzenform in jene Länder verpflanzt habe. Ueber dieses Verhältniss mögen Botaniker Aufschluss geben, welche die asiatische und afrikanische Flora an Ort und Stelle zu beobachten Gelegenheit haben.

BEITRÄGE ZUR ZOOLOGIE,

GESAMMELT

AUF EINER REISE UM DIE ERDE,

VON

Dr. F. J. F. MEYEN,

M. d. A. d. N.

ERSTE ABHANDLUNG.

ÜBER DIE SALPEN.

Mit drei Steindrucktafeln.

(Bei der Akademie eingegangen im September 1832.)

So häufig auch in neuern Zeiten die Umschiffung der Erde wiederholt ist, so hat es doch keiner an Bereicherungen für die Wissenschaften gefehlt. Die Dauer unserer Reise war zu kurz, daher man von uns nicht so viel zu erwarten hat.

Wir geben diesen Bericht über die Salpen, womit die Bearbeitung der Reise beginnt, nicht etwa als einen Gegenstand, den wir mit besonderem Interesse und mit besonderem Glücke bearbeitet haben; es ist ganz zufällig, dass uns dieser zuerst zur Hand kam.

Die Massen von Weichthieren, die auf diesen grossen Seereisen beobachtet worden sind, geben jedesmal einen richtigen Maasstab über die Schnelligkeit, mit der die Reise hat gemacht werden können. Meistens nur, wenn die See ruhig wird, wenn Windstillen herrschen, an den Grenzen der regelmässig herrschenden Winde, und in dem schlichten Wasser der Häfen und Kanäle erscheinen diese merkwürdigen Thiere an der Oberfläche des Meeres. Ein Handelsschiff, wie das unsrige, dessen Zweck es war, die Erzeugnisse vaterländischen Kunstfleisses in der möglichst kürzesten Zeit nach den entferntesten Ländern der Welt zu führen, ein solches Schiff folgt dem Laufe der herrschenden Winde, indem es die Erfahrungen früherer Seefahrer zum Grunde legt, und auch nicht eine Stunde von seiner kürzesten Bahn abgeht, selbst wenn die hesperidischen

Gärten dadurch entdeckt werden könnten. Schiffe, die auf Entdeckungen ausgeschickt werden, haben andere Wege zu verfolgen, sie treffen leichte Winde und häufig genug Windstillen, um reiche Ausbeute an diesen Thieren zu gewinnen.

Es hat uns geglückt, eine Beobachtung über die Circulation in den Salpen zu machen, die wir im Folgenden ausführlich mittheilen werden und auf die wir schon hier aufmerksam machen, weil sie uns selbst sehr wichtig zu seyn scheint. Wir werden in einer folgenden Abhandlung denselben Typus der Circulation auch in andern Thieren, nur noch mehr vereinfacht, nachweisen können.

Von den niedlichen Seethieren, über die diese Abhandlung handelt, gab uns der sehr gelehrte Forskål *) die ersten genauen Nachrichten. Er nannte die Gattung *Salpa* und beschrieb mit für damalige Zeiten sehr grosser Genauigkeit eilf Arten. Browne **) hatte schon eine Art dieser Gattung als *Thalia* beschrieben und abgebildet, jedoch so unvollkommen, dass erst Bosc ***) die Identität derselben mit Forskål's Salpen erkannte. Bruguière ****) nannte diese Thiere *Biphores*. Linné und Gmelin brachten sie zur Gattung *Holothuria*. Banks und Solander, auf Cook's erster Reise im Jahr 1768, fanden gleichfalls diese Thiere und beschrieben sie, Browne's Beobachtungen nicht kennend, in der neuen Gattung *Dagysa*. Es ist jedoch nichts von jener Beschreibung

---

*) *Descript. Animalium, quae in itinere orientali observavit. Post mortem Auctoris ed. Havniae* 1775.

**) *History of Jamaica* 1756.

***) *Hist. nat. des Vers. An X.*

****) *Encycl. méthod.*

zur öffentlichen Kunde gekommen, und so hat sich mit allem Rechte Forskål's Gattung *Salpa* erhalten.

Die Verbreitung der Salpen ist ausserordentlich weit ausgedehnt. Fast in allen Meeren hat man bis jetzt Salpen gefunden; am häufigsten scheinen sie jedoch zwischen dem 30sten und 40sten Grade der Breite, sowohl in der nördlichen als südlichen Erdhälfte, vorzukommen. Fast alle von Forskål im Mittelländischen Meere gefundenen Salpen sind, bis auf wenige ausgenommen, im Atlantischen Ocean wiedergefunden. *Salpa maxima* wurde von Forskål im Mittelmeere beobachtet, und wir haben sie selbst in der Nähe der Falklands-Inseln gesammelt und bei Cap Horn gesehen. Herr von Chamisso fand seine *Salpa affinis* bei den Sandwichs-Inseln, und wir waren so glücklich, dasselbe Thier in der Nähe der Canarischen Inseln zu beobachten. Von den vielen neuen Arten, die die Herren Quoy und Gaimard auf ihrer Weltumseegelung unter Capitain Freycinet gefunden haben, kommen die meisten in den höhern Breiten des Indischen Oceans vor. Beim Cap der guten Hoffnung und an den Küsten von Neu-Holland fanden sie die merkwürdigsten Formen. Wir haben niemals unter dem Erdgleicher und in dessen Nähe Salpen gefunden, finden ihr Vorkommen daselbst auch von keinem Beobachter verzeichnet. Vor kurzer Zeit sind auch an der Küste von Norwegen, über 60 Grad nördl. Breite hinaus, einige Salpen gefunden. *) Die Menge, in der sie zuweilen an der Oberfläche des Meeres erscheinen, übersteigt oftmals alle Vorstellungen des Menschen. Millionen und Millionen von Individuen erfüllen die See auf einem kleinen Umkreise. Ihr bläulich glänzendes

*) S. Lund in den *Annal. des sciences nat.* 21. p. 112.

Licht trägt nicht wenig zu dem herrlichen Schauspiele bei, das Nachts die Oberfläche der See dem Reisenden darbietet. *)

Forskål charakterisirte die Gattung folgendermaassen:

Salpa: *corpore libero, gelatinoso, oblongo, utroque apice aperto; intus vacuo; intestino obliquo.*

Spätere Untersuchungen machten jedoch eine genauere Beschreibung nöthig, und es haben denn auch fast alle Autoren, die über diesen Gegenstand geschrieben, dergleichen aufgestellt. Die des Herrn v. Chamisso **) scheint mir am zweckmässigsten, und auch der Kürze wegen den übrigen vorzuziehen. Er sagt: *Corpus liberum, diaphanum, cavum, ostiis, duobus apertum; tractus intestinalis opacus, branchia oblique per cavum corporis tensa, cor pulsans, conspicuum.*

Gerade die Durchsichtigkeit dieser niedlichen Thierchen hat die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sie geleitet, und es wäre die Naturgeschichte dieser Gattung gewiss schon längst im Reinen, wenn es auf offener See so leicht wäre, das Mikroskop in Anwendung zu setzen, wie im Studierzimmer. Sind diese Thiere erst im Weingeiste aufgehoben, so ist über ihre Struktur alle feinere Untersuchung ohne Erfolg; die markigen Organe werden durch den Weingeist ganz zerstört, die Blutgefässe zerspringen in kleine Endchen, die Struktur der Respirationsorgane verschwindet gänzlich, und selbst die Form des Thiers wird verändert.

*) Man kann sich eine Vorstellung von der ungeheuren Menge dieser Thiere machen, wenn die Herren Quoy und Gaimard es für möglich halten, dass die rothe Farbe des rothen Meeres, wie darüber Salt berichtet, vielleicht von kleinen Salpen mit rothen Eingeweiden abzuleiten wäre.

**) *De Salpa, Berolini* 1819. *p.* 1.

Die Substanz der Salpen gleicht vollkommen einer etwas erhärteten, ungefärbten und gänzlich durchsichtigen Gallerte; es ist eine wahrhafte *substantia vitrea*, in der durchaus nichts von Kügelchen-Bildung zu beobachten ist. Cuvier hat an ihnen Mantel und Mantelhüllen unterschieden. Letztere ist die feine Haut, die stets die Salpen umschliesst; sie ist häufig dem Körper des Thieres so dicht anliegend, dass man sie davon nicht unterscheiden kann, wie z. B. bei *Salpa mucronata* (Tab. XXVIII. Fig. 13. und 14.) und *Salpa democratica* (Tab. XXIX. Fig. 7. und 8.). Dass sie aber auch bei diesen Arten vorhanden ist, erkennt man am Fötus sehr deutlich. Siehe Fig. 1. auf Tab. XXVIII. von *Salpa mucronata.* Bei einigen andern Arten ist sie sehr leicht zu unterscheiden. Bei den Abbildungen der *S. pinnata* auf Tab. XXVII. wird man überall die Mantelhülle bemerken. In Fig. 5. steht sie bei dem Saugfortsatze sogar sehr weit vom Körper ab. In Fig. 2. sieht man noch deutlicher, dass diese Fortsätze *b, b,* von der Mantelhülle umschlossen werden. Bei dem Individuum, das in Fig. 19. abgebildet ist, wo dieser Fortsatz eine so ausserordentliche Länge erreicht hat, war die Mantelhülle gar nicht zu unterscheiden. Da wo sie vorhanden ist, findet stets eine Ablagerung von weniger fester Gallerte zwischen ihr und dem Mantel statt, und ich möchte sie deshalb als ein Organ für die Ablagerung von Reservenahrung betrachten, wofür wir noch später einige Thatsachen beibringen werden.

Der Mantel selbst ist etwas fester, besonders auf der Oberfläche, in der sich die Muskeln befinden; im Innern ist wieder die weniger erhärtete glasartige Substanz. Die Muskeln haben die Form bandartiger Streifen, und sind bei den verschiedenen Arten auf vielfach verschiedene Weise zusammengestellt. Man

sehe meine Abbildung von *Salpa maxima* auf der 29sten Tafel in Fig. 2. Hier befindet sich zuerst um die vordere Oeffnung des Thiers *a a* ein Muskelring *b b*. Er hat sowohl auf der rechten als auf der linken Seite, sowohl nach oben als nach unten, kleine Fortsätze, die sich in der glasartigen Substanz plötzlich verlieren; nur auf dem Rücken des Thiers gehen von diesem Muskelringe zwei kleine Bündel *c*, *c* nach den feinen Fasern *d*, *d* ab, die sich von *e*, dem Sitze des grossen Ganglion's, nach den obern Fortsätzen des vordern Schliessmuskels *a a* erstrecken. Dieser vordere Schliessmuskel ist fast bei allen Arten, bei genauer Untersuchung, zu sehen, doch die feinen Bündel, die sich in der Nähe des Ganglion's befinden, und die zwei, welche um den Anheftungspunkt des Respirationsorganes (Fig. 2. *f*.) liegen, habe ich nicht wieder sehen können. Bei der *Salpa maxima* laufen ferner 4 Muskelstreifen quer über den Rücken des Thiers, die von jeder Seite getrennt sind, und sich nach der Mitte zu sämmtlich vereinigen. Man sehe hiezu Fig. *e*. unserer neunundzwanzigsten Tafel. Die vereinigten 4 Muskelstreifen kommen in der Mitte des Rückens mit denen der andern Seite zusammen, sind aber nur an den Punkten *l*, *l* mit einander gegenseitig verbunden. Die Ritze *l*, *l* bildet eine Trennungslinie zwischen ihnen. Die Muskeln umfassen nicht den ganzen Körper; auf der Bauchfläche des Thiers nehmen sie höchstens den dritten Theil ein und enden hier in der Gallerte. Hinter diesen 4 Rückenmuskeln kommen noch 2 vor, die sich in der Mitte des Rückens aneinanderlegen und somit ein Kreuz bilden, wie bei *m*. Fig. 2.; ausserdem verbinden sie sich mit den letzten der 4 Muskeln *g*, *g*, gerade zu den Seiten in den Punkten *n*, *n*. Die hintere Oeffnung des Thieres wird von einem etwas einfachern Schliess-

muskel umgeben, von dem aus einige seitliche Muskelfasern zu dem letzten grossen Muskel verlaufen.

Bei vielen anderen Arten laufen die Muskeln ganz parallel über den Rücken des Thieres, und haben unter sich gar keine Verbindungspunkte, wie es bei *Salpa zonaria*, *S. antarctica* (Fig. 1. Tab. XXIX.) und vielen andern der Fall ist. Auf der achtundzwanzigsten Tafel zu dieser Abhandlung sind in Fig. 5. die Muskeln bei der *Salpa mucronata* zu sehen. Um das grosse Ganglion *h*, läuft der Muskel *a*, *b* bogenförmig herum. Die feinen Muskelfasern, die bei *Salpa maxima* vom vordern Schliessmuskel zum Ganglion giengen, sind hier nicht vorhanden und werden wohl durch den Muskel *a*, *b* ersetzt. Der Rückenmuskeln sind hier drei, die sich in der Mitte des Rükkens gegenseitig verbinden, und zwar so, dass der Muskel der einen Seite sich theilt, und jedesmal die Hälfte der Fasern dem nahegelegenen Muskel abgiebt. Auf der Abbildung in Fig. 5. ist dies näher zu sehen. In Fig. 1. derselben Tafel ist ein Fötus von *S. mucronata* dargestellt; man sieht hier die Muskelstreifen von beiden Seiten des Thieres. Zugleich möchte ich bei dieser Abbildung auf die vielen Längsstreifen aufmerksam machen, die man bei einem Fötus dieser Art beobachten kann. Schwerlich sind es Muskeln, da sie durchaus nicht die Struktur dieser zeigen, sondern nur rinnenförmigen Aushöhlungen gleichen, und unter dem Mikroskop nur durch zwei parallele Linien begrenzt erscheinen. Gefässe können es aber gleichfalls nicht sein, da man diese überall mit ihrem Blute sehr deutlich sehen kann. Kurz, die Bedeutung dieser Streifen kenne ich nicht. Auch am Fötus der *Salpa pinnata* beobachtet man diese Streifen. Pallas und Cuvier nahmen die Form oder vielmehr den Verlauf der Muskeln zur Bestimmung der Arten,

und es scheint auch, als wären diese sehr beständige Charaktere; es ist nur zu bedauern, dass man die Muskeln bei diesen Thieren nur sehr selten zu sehen vermag; besonders bei den kleinern und zartern Arten ist man durchaus nicht im Stande, dieselben zu erkennen. Zuweilen werden diese durch die Einwirkung des Weingeistes sichtbarer, zuweilen kommt es auch vor, dass sie im Weingeiste gänzlich verschwinden und keine Spur zurücklassen. Ja es ist wohl noch nicht entschieden, ob denn wirklich bei einer und derselben Art der Verlauf der Muskeln stets derselbe ist. Auf der siebenundzwanzigsten Tafel haben wir in Fig. 21. die Muskeln der *S. pinnata* dargestellt, und zwar nach einem Exemplar des zoologischen Museums zu Berlin, das Herr v. Olfers in Weingeist eingeschickt hat. Herr v. Chamisso hat die Muskeln dieser Art gleichfalls abgebildet,*) doch ist der Verlauf derselben in diesen beiden Abbildungen gar sehr verschieden. Das von Herrn v. Olfers eingeschickte Thier hat ganz die Form der *S. pinnata* Forsk., und es fragt sich deshalb, ob man durch den verschiedenen Verlauf der Muskeln zu der Aufstellung der Arten berechtigt wird.

Zuweilen befinden sich im Mantel der Salpen kleine Einschnürungen, gerade an den Stellen der Muskeln; ich glaube, dass man auch diese zur Bestimmung der Arten nicht gebrauchen kann, denn bei wohl genährten Individuen scheinen sie zu verschwinden.

Die Struktur dieser Muskeln ist sehr einfach. Es ist eine markige Masse, die in einer sehr dünnen Lage bandförmig ausgebreitet ist, und gleichfalls fast durchsichtig erscheint. Die markige Masse ist nicht aus kleinen aneinandergereihten Kü-

*) l. c. Fig. 1. 1. H.

gelchen zusammengesetzt, sondern sie ist fast gleichförmig, nur mit einer Andeutung zur Faserbildung, die der Länge des Muskels nach sich richtet, versehen. Wenn sich die Muskeln contrahiren, erkennt man diese Neigung zur Faserbildung noch besser, und dann erkennt man auch in den noch nicht geschiedenen Fasern kleine Erhöhungen, wie wenn die Fasern wieder aus Kügelchen zusammengesetzt wären. Die markige Ausbreitung ist aber gleichmässig, und weder aus Kügelchen noch aus Fasern zusammengesetzt. Diese markigen Muskelstreifen, die oftmals so ausserordentlich fein sind, dass sie selbst dem minder scharf bewaffneten Auge sich entziehen, bewirken die Zusammenziehungen der durchsichtigen, ungefärbten Gallertmasse, woraus der Körper dieser Thiere besteht. Diese Masse kann ich nicht besser als mit der gallertigen Feuchtigkeit im Auge vergleichen, nur ist sie im Mantel und der Oberfläche der Mantelhülle mehr erhärtet. Einige Physiologen wollten einer solchen durchsichtigen Substanz, worin man keine besonderen Bildungsformen (Organisation, wie sie sich ausdrückten) erblickt, nicht gehörige Gerechtigkeit zukommen lassen, daher denn die verschiedenen Benennungen: *substantia vitrea*, *s. inorganica*, *s. gelatinosa* u. s. w. für dergleichen Bildungen. Sie sind übrigens ausserordentlich selten in der Natur, wie die neuern genauern mikroskopischen Untersuchungen lehren. Die so ausserordentlich verschiedenen Gebilde, die man früher mit dem Namen der Tremellen belegte, und denen man eine glasartige, sogenannte unorganische Struktur zuschrieb, sind heut zu Tage besser erkannt, und gehören gar nicht hieher. Die gallertartige Substanz dieser Pflanzenkörper ist gewöhnlich mit Kügelchen (Bläschen) erfüllt, die rosenkranzförmig aneinandergereihet sind; oder sie enthält schlauchförmige Bildungen, in

denen sich die Kügelchen befinden. Die Tremelloideen und die Nostochineen der heutigen Botaniker sind ausserdem stets gefärbt, und ihre Substanz ist daher nicht mit der ungefärbten, glasartigen der Salpen zu vergleichen. Grössere Aehnlichkeit damit hat die Substanz der *Actinomyce*, eines Pilzes, den ich vor 6 Jahren bei Cöln gefunden und beschrieben habe. *) Er besteht dem ersten Anscheine nach aus einer ungefärbten, gallertartigen und gänzlich gleichartigen Substanz, und gab dadurch, wie auch durch sein plötzliches Erscheinen, die Veranlassung zu der fabelhaften Geschichte von der Sternschnuppen-Materie, wofür man ihn sogar gehalten. Eine genauere Untersuchung dieser Substanz zeigte jedoch, dass sie nicht gleichmässig war, sondern mit unzähligen Schläuchen erfüllt, in denen sich kleine Kügelchen befanden.

Uns ist gegenwärtig nur eine Bildung im Pflanzenreiche bekannt, die aller Wahrscheinlichkeit nach hieher gehören wird, und zwar ist dies die Eispflanze, die Herr v. Hugi auf seinen erfolgreichen Reisen in den Schweizer-Alpen, auf der Oberfläche der Gletscher entdeckt hat. **) Sie gehört gewiss zu den merkwürdigsten Gebilden, deren chemische Analyse wir mit Sehnsucht erwarten.

Im Thierreiche ist diese ungefärbte, glasartige Substanz etwas häufiger als im Pflanzenreiche. Eine Menge von Thieren aus dem Heere der Akalephen scheinen sie zu besitzen, doch bei genauerer Untersuchung findet man in ihr schon eine mehr polypenartige Bildung, nur sind die Kügelchen noch

---

*) S. Linnaea. 1827.

**) Siehe dessen naturhistorische Alpenreise. 1830.

nicht so bestimmt getrennt, die Neigung zur Körnung ist indessen schon unverkennbar. Dabei ist die Substanz schon etwas trübe und nicht mehr so durchsichtig; nur die Gattung *Diphyes* zeigt eine der Salpensubstanz ganz gleichartige Masse. Es sind hier die Schwimmstücke, die von einer erhärteten Gallerte gebildet sind, und so durchsichtig wie Glas erscheinen. Die Oeffnung des einen Schwimmstückes ist mit einer Klappe versehen, die sich ausdehnt und zusammenzieht, ohne irgend sichtbare Muskelfasern zu besitzen.

Alles dieses zeigt, dass eine gleichartige, ungekörnte Substanz gleichfalls eines höhern Lebens fähig ist, und sich nicht nur vegetativ verhält. Im Innern der Salpensubstanz entwikkeln sich die Muskeln, und an andern Stellen, den Ovarien, wachsen die Eyer aus dieser gleichartigen Substanz hervor, die sich dann nach einem ganz eigenen Typus, dem der höhern Thiere ähnlich, entwickeln. Unorganisch oder unorganisirt darf man nichts in der ganzen belebten Natur nennen; aber eben so unhaltbar sind die Kügelchen und Bläschen, die der grosse Physiolog des vorigen Jahrhunderts bei jeder höhern Bildung für unumgänglich nöthig erachtete.

Die Salpen haben ein ausgebildetes Circulations-System und ein eigenes pulsirendes Herz. Hat man die Thiere lebend und sahwankt das Schiff nicht zu sehr, so kann man schon mit einer guten Lupe die Bewegung des Blutes in den ganz grossen Gefässen erkennen. Wir hatten das Glück, von den kleinern Arten die Fötus untersuchen zu können, die so klein waren, dass sie mit dem zusammengesetzten Mikroskop beobachtet werden konnten. Hier war es denn sehr leicht, die Circulation in den feinen Gefässen zu beobachten. Cuvier, Sa-

vigny und Lamarck ertheilten dem Herzen ein *pericardium*, das aber nicht vorhanden ist; erst Herr v. Chamisso erklärte, dass das Herz ein durchsichtiges längliches Bläschen sei; zugleich gab er die Vertheilung der Gefässe an, von der wir etwas abweichen. Es giebt bei den Salpen weder Arterien noch Venen, was aus der Art der Blutbewegung sogleich erhellen wird. Zwei sehr grosse Gefässe verlaufen der Länge des Körpers nach, das eine auf dem Rücken, das andere auf dem Bauche des Thieres; am hintern Theile des Körpers, dicht am Ende des Respirationsorgans und neben dem Darmkanal (wo dieser zu einem Knaul zusammengewickelt ist), zeigt das obere Gefäss eine Biegung, und verbindet sich mit dem Untern; die Stelle dieser Verbindung ist das pulsirende Herz. In Fig. 1. Tab. XXVIII. ist der Fötus von *Salpa mucronata* abgebildet, *d* ist das Herz, das an seinen beiden Enden unmittelbar in die Längsgefässe übergeht und eigentlich weiter nichts ist, als eine Stelle aus diesen zusammenhängenden Gefässen, die mit Einschnürungen versehen ist. Das Herz der Salpen besteht aus drei Theilen; der mittelste ist durch zwei sehr bedeutende Einschnürungen getrennt, die beiden andern aber weniger und gehen fast unmerkbar in die Gefässe über. Es ist gleichfalls durchsichtig wie die Gefässe, nur von etwas festerer Struktur. Es ist selbst bei so starker Vergrösserung durchaus nicht möglich, Fasern darin zu sehen, nur an den Punkten der Einschnürung erscheint es etwas dunkeler. Dieses so einfache Herz zieht sich in regelmässigen Zeitperioden zusammen und dehnt sich wiederum aus, was dem Pulsiren eines höher organisirten Herzens ganz vollkommen gleicht; das sonderbare dabei ist aber, dass diese Contractionen 12 mal ununterbrochen nach der einen Seite, und dann wieder 12 mal nach der entgegen-

gesetzten Seite statt finden. *) Durch die Contractionen wird das Blut in eines der grossen Gefässe getrieben, nachdem gerade die Contraction statt findet; während der Diastole strömt das Blut aus dem andern Gefässe in das Herz, und wird durch die Systole wieder fortgetrieben. Da aber nach 12 Pulsschlägen die Contraction des Herzens eine entgegengesetzte Richtung annimmt, so wird wieder dieselbe Blutmasse, die in den vorhergehenden 12 Pulsschlägen scheinbar als arteriell vom Herzen ausgetrieben wurde, jetzt scheinbar als venös wieder eingesaugt und nach dem andern Gefässe ausgetrieben. Es ist daher ein jedes Gefäss für 12 Pulsschläge Arterie und für die nächsten 12 Pulsschläge Vene, oder was wohl richtiger ist, es ist weder Arterie noch Vene, sondern nur ein häutiger Kanal, in dem dieses eigenthümliche Hin- und Herwallen der Bluttmasse statt findet. Das Blut der Salpen ist ungefärbt, aber doch etwas trüber erscheinend als die durchsichtige Salpen-Substanz. Die Blutkügelchen sind elliptisch, aber doch mehr länglich als bei andern Thieren. Sehr häufig sind sie etwas gekrümmt, ja zuweilen selbst S-förmig, was man auf der Abbildung Fig. 5. Tab. XXVIII. in *d d*, *e e* u.s.w. sehen kann. In dieser angeführten Figur ist *d d* das Rückengefäss, an dem man sehr deutlich die Gefässwände erkennt; von ihm aus gehen nach allen Seiten kleinere Blutströme in die Substanz des Thiers. Dicht vor dem Ganglion *h* theilt sich das grosse Rückengefäss in 2 grosse seitliche Aeste, die mit dem grossen Gefässe auf der unteren

*) Man hat in neuerer Zeit die Frage aufgestellt, ob nicht vielleicht dieses Organ der Respiration vorstehe, (S. Freminville in den *Annal. des sciences natur.* 21. p. 101.), und ich gestehe, dass mir gleichfalls dieser Gedanke nach den ersten Beobachtungen aufstieg, bis ich später das Blut selbst darin circuliren sah.

Seite communiciren. Wir haben bei *g* und *f* dergleichen Ströme durch die Blutkügelchen angedeutet, Gefässwände sind an ihnen nicht zu sehen, und man wird bei längerer und anhaltender Beobachtung auch sehr bald sehen, dass sich die Anzahl dieser Blutströme ausserordentlich verändert, und sich nach der Stärke der Contraction des Herzens richtet. Die Circulation des Blutes verhält sich hier in jeder Hinsicht wie die im Parenchym der höhern Thiere, wie wir sie selbst an verschiedenen Orten, auf vielfache mikroskopische Beobachtungen gegründet, beschrieben haben. Wer sich von der luftigen Ansicht der Blutkügelchen noch nicht trennen kann, dem wäre zu wünschen, dass ihm Salpen-Blut zur Beobachtung vorkäme.

Es ist unter dem Mikroskop sehr interessant zu sehen, wenn das Blut in den feinen Gefässen circulirend plötzlich still steht, und dann in denselben Kanälen wieder zurückfliesst, wenn die Zusammenziehungen des Herzens die entgegengesetzte Richtung annehmen. Weitere Beobachtungen über die Verbreitung der Gefässe und deren Bildung werden wir etwas später, bei der Betrachtung der Fötusbildung, mittheilen.

Die verschiedenen Typen der Blut- und Säftebewegung bei Thieren und Pflanzen haben in den neuern Zeiten die Aufmerksamkeit der Naturforscher in besondern Anspruch genommen, und es sind auch durch vielseitiges Bemühen sehr interessante Resultate zum Vorschein gekommen. Wir haben daher diesen neuen Typus der Circulation bei den Salpen mit ganz besonderem Interesse beobachtet. Es ist uns auch geglückt, die einfachste Form desselben bei einer andern Reihe von Thieren aufgefunden zu haben, wo nämlich dieses Hin- und Herwallen der Saftmasse noch ohne Hülfsorgan (Herz) vor sich geht; so wie bei den Trematoden die vollkommene Circulation des Blutes

ohne Herz statt findet. Ja wir hoffen, dass dieser Typus die Erklärung zu einigen andern sehr schwierigen Circulations-Erscheinungen bei Pflanzen und Thieren geben wird. Es sind endlich die Zeiten gekommen, in denen die experimentirende Physiologie ohnzweifelbar zu beweisen im Stande ist, dass die Lehre von den Propulsions-Erscheinungen nicht leere Träumereien waren; aus der tiefen Einsicht in das Ganze drängte sich jenen Forschern diese Wahrheit auf.

Die Respirationsorgane der Salpen befinden sich im Innern der Schwimmhöhle, die wir deshalb zuerst etwas näher betrachten müssen. Diese Höhle, die durch die Muskeln des Mantels abwechselnd ausgedehnt und zusammengezogen wird, ist die Ursache der Fortbewegung dieser Thiere. Sie ist meistens cylindrisch geformt und verläuft durch die Längsachse des Thiers, an jedem Ende des Körpers eine Oeffnung lassend, die durch einen sehr feinen Schliessmuskel geschlossen werden kann. Die obere oder vordere Oeffnung, das ist die, mit der das Thier voranschwimmt, besitzt noch eine kreisrunde Klappe, die membranartig erscheint, sich aber gleichfalls zusammenzieht und somit die Oeffnung der Schwimmhöhle schliessen kann. Auf Tab. XXIX. in Fig. 7. und 8. ist diese kreisförmige Klappe *b, b* dargestellt; *a, a* ist die Oeffnung in derselben. Bei vielen andern Arten ist eine Klappe der Art nicht vorhanden, bei noch andern, und dies richtet sich sogar nach dem Alter, ist nur eine geringe Spur davon zu finden. Die vordere Oeffnung des Schwimmhöhlenstücks, in der Gattung *Diphyes*, ist gleichfalls mit einer solchen Valvel versehen, deren Contractionsfähigkeit sehr gross ist. Gewöhnlich bildet der Mantel rings um diese vordere Oeffnung einen kleinen Wulst, mit dessen Hülfe sich dieselbe leicht schliessen kann.

Cuvier *) und Herr v. Chamisso **) sind, wenn auch nicht über die Bedeutung dieses Kanals, so doch über die Benennung der beiden Oeffnungen desselben gar sehr verschiedener Meinung. Cuvier nannte die obere oder vordere Oeffnung die Anal- und die entgegengesetzte die Mund-Oeffnung. Herr von Chamisso legte dagegen diesen Oeffnungen gerade die entgegengesetzten Benennungen bei, so dass die vordere Oeffnung Mund-Oeffnung und die hintere Anal-Oeffnung wurde. Erst die Herren Quoy und Gaimard ***) haben die Bedeutung dieses Kanals erkannt, und somit zerfiel auch der Streit über die Benennung der Oeffnungen desselben. Sie sagen, dass die Oeffnungen bei den Salpen weder Mund noch Anus sind, sondern es sind die Ausgänge eines langen Kanals, der dem Thiere zur Bewegung, zur Respiration und zur Ernährung dient. Es ist also ein Organ, das die Natur diesen Thieren als Hülfsorgan gegeben hat. So machen auch die Herren Quoy und Gaimard den Vorschlag, diejenige Oeffnung die vordere zu nennen, mit welcher sich das Thier beständig zeigt, und welche fester als die andere mit einer Valvel verschlossen werden kann. Die hintere Oeffnung hat keine Valvel.

Das Thier zieht mit der vordern Oeffnung das Wasser in die Schwimmhöhle, und indem es sich zusammenzieht, treibt es dasselbe durch die hintere Oeffnung, während die vordere mit Hülfe der Valvel verschlossen wird. Durch dieses gewaltsame Ausstossen des Wassers nach hinten wird das Thier ruckweise nach vorne bewegt. Sind die Thiere aneinandergereiht,

---

*) *Mém. sur les Thalides etc.*

**) *l. c.*

***) *Freycinet's Voyage. Part. Zoologie.*

so geschieht die abwechselnde Zusammenziehung und Ausdehnung bei sämmtlichen Individuen der ganzen Kette gleichmässig, und somit bewegt sich die ganze Verbindung eben so leicht, als ein einzelnes Individuum. Cuvier giebt den Mechanismus bei der Bewegung gerade umgekehrt an; er untersuchte jedoch ein Exemplar in Weingeist und kam so zum falschen Resultat. Dass Cuvier die vordere Oeffnung der Schwimmhöhle die Anal-Oeffnung nannte, kam gewiss aus der Untersuchung der *Salpa pinnata* hervor. Bei dieser einzigen Art ist nämlich, wie wir es später ausführlicher abhandeln werden, der Darmkanal der Länge des Körpers nach verlaufend, und der Anus befindet sich dicht neben der vordern Oeffnung der Schwimmhöhle, so dass bei dieser Art die Excremente wirklich durch die vordere Oeffnung gehen. Bei allen übrigen, bis jetzt bekannten, Arten öffnet sich der Darmkanal in der Nähe der hintern Oeffnung der Schwimmhöhle.

Ich habe übrigens sehr oft gesehen, dass die Salpen sowohl mit der hintern als mit der vordern Oeffnung der Schwimmhöhle das Wasser einzogen, und dass sie sich alsdann bald vorwärts, bald rückwärts, fortbewegten.

Das Respirationsorgan der Salpen ist mitten in der Schwimmhöhle ausgespannt, und ähnelt, dem ersten Anblicke nach, einer *trachea* der höhern Thiere. Der Bau dieses Organes ist ausserordentlich merkwürdig, und bis jetzt nicht erkannt; auch war es ohne Anwendung des zusammengesetzten Mikroskops auf offener See, wo man nur allein diese Thiere lebendig erhalten kann, nicht möglich, dahinter zu kommen. Cuvier verbreitete darüber sehr unrichtige Ansichten, Savigny dagegen erkannte gewiss soviel, als sich bei Exemplaren in Weingeist herausfinden lässt.

Das Respirationsorgan besteht aus zwei Stücken: wir wollen das eine das Schwimmhöhlenstück, und das andere das Bauchstück, zur näheren Bezeichnung, nennen. Das erstere Stück nimmt seinen Anfang an dem obern Rande der vorderen Oeffnung der Schwimmhöhle. Es befindet sich auf dieser Stelle eine ziemlich regelmässige, 4, 6 bis 8 mal geschlängelte kreisförmige Zeichnung, die man zuweilen, bei einigen Arten, schon mit blossem Auge, besser aber noch mit der Lupe beobachten kann. Wir haben sie auf Tab. XXVII. Fig. 19. bei *Salpa pinnata* in *g* abgebildet; *kk* ist hier die obere oder Rückenfläche des Thieres, durch die die Zeichnung *g* durchscheint, so dass man glauben könnte, sie befinde sich auf der Rückenfläche selbst. In Fig. 1. derselben Tafel ist *c* derjenige Punkt, wo diese Zeichnung, doch nur ausserordentlich klein, zu sehen war, indem das Thier in dieser Figur von der Rückenseite dargestellt ist. In Fig. 5. ist ein grösseres Individuum von *Salpa pinnata* ganz von der Seite dargestellt; bei *k* daselbst ist der Ansatzpunkt des Schwimmhöhlenstücks. Wir wollen diese geschlängelte Figur den Respirationsring nennen. Bei meiner *Salpa antarctica*, die so ausserordentlich gross war, zeigte er gleichfalls eine bedeutende Grösse, war jedoch nur zur Hälfte zu erkennen. Man sehe *bb* in Fig. 1. Tab. XXVIII.; *a* ist der Ansatzpunkt des Schwimmhöhlenstücks des Respirationsorganes. Herr von Chamisso, in seiner so oft genannten vorzüglichen Abhandlung über die Salpen, giebt von diesem Respirationsring einige Nachrichten. Er sagt, dass bei der *Salpa pinnata* von der obern Seite ein milchweisser, wellenförmig gewundener und kreisförmig gestalteter Ring, gerade im Insertionspunkte der Branchie, zu sehen sey. Er setzt zugleich die Meinung des, leider zu früh verstorbenen, Eschscholz, der die-

sen Ring für einen Nerven hielt, hinzu. Die mikroskopische Untersuchung lehrte mich, dass dieser Ring Respirationsorgan ist. Es befinden sich nämlich auf dieser Stelle, die einem Faden ähnlich erscheint, eine Menge ganz kleiner Wärzchen neben einander gereiht, die sich ausstrecken und in beständiger Vibration sind. Diese Wärzchen sind von derselben Art, wie sie sich auf dem Respirationsorgane selbst befinden, und die wir sogleich genauer beschreiben werden. Es stehen die vibrirenden Wärzchen, wie es die Form des Ringes zeigt, in einem gewundenen Kreise zusammen, es ist aber durchaus unmöglich, in der Mitte dieses Kreises eine Oeffnung zu entdekken, die etwa zur Höhle des Respirationsorganes führen möchte. Meiner Ansicht nach sind diese ausserordentlich kleinen Wärzchen zu klein, um durch ihre Vibration eine Bewegung im Wasser hervorzurufen, wodurch die darin schwimmenden Nahrungsmittel in die Schwimmhöhle des Thieres geleitet würden, wie dies bei Infusorien, Polypen u.s.w. geschieht; auch scheint der sehr vollkommene Muskelapparat bei diesen Thieren, wodurch sie eine grosse Masse Wasser in sehr kurzer Zeit durch den Leib führen können, solches winzigen Apparats nicht zu bedürfen; ich muss es daher rein für Respirationsorgan halten.

In der Mitte des Respirationsringes ist, wie schon gesagt, die Insertionsstelle der Trachea. Dieses Organ verläuft von dem vordern Theile der obern Fläche quer durch die ganze Schwimmhöhle nach dem hintern Theile der untern Fläche, dreht sich daselbst um, und bildet dann das Bauchstück, das auf der Bauchseite fast bis zur Spitze des Thieres verläuft. In Fig. 5. Tab. XXVII. ist dieser Verlauf deutlich zu sehen; *k i* ist das Schwimmhöhlenstück, das sich bei *i* umdreht und alsdann in

das Bauchstück *g* fortläuft. Dieses Umdrehen des Branchialsackes hat Savigny *) erkannt, und es in Fig. 1. sehr gut dargestellt; es entging ihm jedoch das Bauchstück. Diese beiden Theile des Respirationsorganes sind durch ihren Bau von einander gänzlich verschieden. Wir wollen zuerst das Schwimmhöhlenstück näher betrachten. In Fig. 6. Tab. XXVII. ist es in *h* ganz isolirt vom Körper des Thieres dargestellt; in *e* dreht es sich um und wird Bauchstück, das in *g*, *f* in seinem ganzen Verlaufe dargestellt ist. Das Schwimmhöhlenstück ist eine cylindrische Röhre, die sich nach beiden Enden zuspitzt. Sie besteht aus 3 bis 4 bandartigen Fäden, die, parallel verlaufend, spiralförmig gewunden sind, und durch eine sehr feine Haut, die stets zwischen diesen Fäden ausgespannt ist, zusammengehalten werden. In Fig. 20. Tab. XXVII. ist ein Stück dieses Organs von der *Salpa pinnata* abgebildet, und zwar bei einer 200 maligen Vergrösserung. *a b*, *a d* und *a f* sind diese bandartigen Fäden, die von der ganz durchsichtigen Haut *b c*, *b e* u. s. w. zusammengehalten werden. Man könnte den Bau dieses Organs mit dem der Spiralgefässe bei den Monocotyledonen vergleichen, wo die Faser gewöhnlich bandförmig ist, wie meistens bei den Musaceen. Die Bildung dieser beiden Organe ist aber gewiss gar sehr verschieden von einander; merkwürdig bleibt jedoch die Aehnlichkeit derselben unter sich, in Hinsicht der Form, da sie auch beide in ihrer Funktion sehr ähnlich sind. An dem vordern Ende spitzt sich dieser Schlauch so sehr zu, dass er ganz fadenförmig wird, und dass er dann an seinem Insertionspunkte am Respirationsringe sehr schwer zu sehen ist. Da sich die bandförmigen Streifen spiralförmig um

---

*) *Mém. sur les anim. sans vert.* 2. *Part. p.* 127.

die Höhle des Schlauches winden, so liegen sie stets etwas schräge, wenn man sie bei starker Vergrösserung betrachtet; mit unbewaffnetem Auge ist jedoch schon das gestreifte an diesem Organe zu sehen, so dass man es mit einer *trachea* verglichen hat. Als ich aber dieses Organ unter das Compositum brachte, wurde ich auf lange Zeit in Staunen gesetzt. Ich wollte durch die starke Vergrösserung eine genauere Ansicht vom Baue eines Respirationsorganes haben, und sah mit einem mal die allerschnellste und zierlichste Art von Bewegung in diesem Organe. Es erschien mir, als wären diese Streifen *a b*, *a d* und *a f* in Fig. 20. hohle Kanäle, in denen sich eine Flüssigkeit in allergrösster Schnelligkeit fortbewegte, und zwar in allen Gefässen nach einer und derselbən Richtung. Es ist mir nie eine zierlichere Erscheinung unter dem Mikroskope vorgekommen, als diese; die Ruhe der See begünstigte diese Beobachtungen, die wir bei vollkommener Windstille, in der Nähe der Canarischen Inseln, zu machen Gelegenheit hatten; es sah aus, als wenn Quecksilber in buntgeschliffenen Glasröhren sich bewegte, aber die Schnelligkeit erregte Bewunderung.

Die ganze Erscheinung war mir so räthselhaft und so unerklärbar, dass ich mich stundenlang von diesem Anblicke nicht trennen konnte, und dies war zu meinem Glücke. So lange ich die Circulation in diesen Röhren zu sehen glaubte, so lange erschienen mir diese Streifen wie *a b* Fig. 20. Tab. XXVII. Ich sah darauf sehr feine ununterbrochene und parallel verlaufende Streifen, die sich beständig in einer etwas wellenförmigen Bewegung befanden; aber erst, als das Organ allmälig abzusterben begann, wurde diese Bewegung etwas schwächer, und nun löste sich allmälig das Räthsel. Zuerst erschien die Bewegung unterbrochen, und der ganze Streifen erhielt das Ansehen wie

in *a d* Fig. 20. Die Unterbrechungsstellen wurden immer häufiger und grösser, während sich an den andern Stellen die scheinbar zirkulirende Bewegung erhielt. Allmälig schwand auch hier die Bewegung, und nun lösten sich die scheinbaren feinen Streifen in ganz kleine Pünktchen auf, wie sie in *a f* Fig. 20. dargestellt sind. Diese Pünktchen sind kleine Wärzchen von einer durchsichtigen, schleimartigen Masse, die auf einem sehr kleinen Stiele sitzen, und durch abwechselndes Ausstrekken und Zusammenziehen sich in beständiger Vibration erhalten. Wenn das Thier lebend ist, so geschieht diese Vibration ununterbrochen, und es scheint, als wäre der Streifen, auf dem sie sich befinden, damit gänzlich bedeckt, während sie doch nur in regelmässigen Zwischenräumen darauf zusammengehäuft sind, wie dies in *a f* deutlich zu sehen war. Wenn schon alles abgestorben zu sein scheint, pflegt zuweilen noch hie und da ein kleines Wärzchen sich auszustrecken und zu vibriren; dann ist Täuschung so leicht nicht möglich.

Das Bauchstück des Respirationsorganes ist einfacher gebaut. Es beginnt bei der Umbiegung des hintern zugespitzten Endes des Schwimmhöhlenstücks (Fig. 6. Tab. XXVII. bei *e*), ist aber nur eine einfache, fast cylindrische, am vordern Ende zugespitzte Röhre. Die Membran, die diese Röhre bildet, ist ausserordentlich zart, und am hintern Theile der Röhre mit ganz feinen und noch kleinern Wärzchen bedeckt, wie die des Schwimmhöhlenstücks. Die kleinen Wärzchen, bei meiner stärksten Vergrösserung wie feine Pünktchen erscheinend, sind hier gleichmässig auf der ganzen Fläche der Membran verbreitet, befinden sich aber gleichfalls in beständiger Vibration, wie die grösseren auf den bandförmigen Streifen des Schwimmhöhlenstücks. Fast der grösste Theil dieses Stücks des Respirations-

organs liegt gerade auf der untern Fläche der Schwimmhöhle, und ist dem durchströmenden Wasser unmittelbar ausgesetzt. Eine Oeffnung ist nirgends an dem ganzen Respirationsorgan der Salpen zu finden; ich habe mich aber durch Versuche vollkommen versichert, dass eine Flüssigkeit, und nicht etwa Luft, im Innern dieser Schläuche sich befindet.

Diese kleinen vibrirenden Wärzchen, womit der Respirationsring und der grösste Theil des ganzen Respirationsorgans bedeckt ist, sind eine sehr sonderbare Erscheinung. Nur die kleinen Wärzchen, die Herr Ehrenberg an den Enden von *Vibrio Lunula (Closterium* Ehrenberg) entdeckt hat, scheinen mir diesen der Salpen zu gleichen. Sie strecken sich aus, ziehen sich ein und strecken sich wieder aus, indem sie eine zeitlang vibriren und die Umgebung im Wasser in Bewegung setzen. Hier, wie auch bei den Eyern einiger Polypen, die mit feinen Härchen bedeckt sind, scheinen diese vibrirenden Organe sowohl der Respiration als der Bewegung vorzustehen, während sie an andern Theilen mancher Polypen dem Verdauungs-Apparate zugehören, indem sie die zur Nahrung aufgenommenen Stoffe aussaugen helfen. Letztern Zwecken widmen sich vielleicht auch die Wärzchen bei den Salpen, ihr Hauptgeschäft ist aber Athmungsprozess. Es ist sehr häufig, dass kleine Thierchen aller Art sich in der Schwimmhöhle der Salpen vorfinden, und daselbst ausgesogen werden. Wir werden sogleich zeigen, dass die Salpen keinen eigentlichen Mund und auch keinen eigentlichen Magen haben.

Cuvier, Home, Savigny und Herr v. Chamisso haben die verschiedenen Organe des ganzen Verdauungs-Apparats der Salpen gedeutet; und es bleiben mir nur einige wenige Nachträge über. Wir wollen die einzelnen Organe erst in Fig. 5. Tab. XXVII.

an *Salpa pinnata* nachweisen. Der Schlauch *a* ist der Verdauungskanal; er verengert sich nach beiden Enden, und erweitert sich dann zuletzt trichterförmig; *c* ist die Mundöffnung und *b* die Afteröffnung. Das Mundende des Verdauungskanals ist stets in einem Bogen umgedreht, doch die Lage dieser Oeffnung ist etwas verschieden, bald gerade aufstehend nach dem Rücken des Thieres, bald seitlich, bald nach unten gerichtet. Bei lange anhaltenden Beobachtungen habe ich mehrmals zu sehen Gelegenheit gehabt, dass sich die Contenta dieses Kanals allmälig, gewöhnlich ruckweise, nach vorne bewegten, und durch die Afteröffnung *b* sich in die Schwimmhöhle begaben, wo sie dann bald durch die vordere, bald durch die hintere Oeffnung ausgeschwemmt wurden. Zuweilen, wie z. B. in Fig. 19, verlängert sich der Darmkanal noch mehr, und macht mit seinem verengerten Ende gleichfalls eine kleine Beugung. Contraction habe ich in der Haut, die diesen Kanal bildet, nicht sehen können; auch konnte ich keine offene Communikation desselben mit der Leber und Gallenblase entdecken. Die Färbung des Darmkanals geschieht meistens durch die Contenta; sie sind bei verschiedenen Arten verschieden gefärbt, und oft ausgezeichnet schön. Bei *Salpa pinnata* hat der Darmkanal ein braunrothes Ansehen, und die Contenta sind meistens gelb gefärbt. Bei *Salpa affinis*, *maxima* u. s. w. ist dieses Organ von der schönsten Orangenfarbe, ja zuweilen mennigroth. Wir müssen noch die Bemerkung hinzufügen, die auch schon vor uns gemacht ist, dass man in dem Darmkanale niemals die eingenommenen Nahrungsmittel wieder kennen kann, auch hat niemand gesehen, dass dergleichen von der Mundöffnung aufgenommen worden sind, obgleich wir selbst halbe Tage lang diese Thierchen beobachtet haben. Die Contenta bestehen aus einer brei-

artigen Masse, die lauter Kügelchen, in einen Schleim gehüllt, zeigt. Ist das Organ, das die Function eines Darmkanals hier vertritt, vielleicht nur ein Excretionsorgan, und nicht zu unmittelbarer Aufnahme der Nahrungsmittel bestimmt? Ich möchte mich beinahe zu dieser Meinung halten.

Unmittelbar auf dem Darmkanale liegt die Leber, ein gleichfalls sehr merkwürdiges Organ. In Fig. 5. Tab. XXVII. ist es in *l*, und in Fig. 19. daselbst in *e e* in natürlicher Lage dargestellt. Es ist gleichfalls ein häutiger Schlauch, der sich aber nur nach dem vorderen Ende, das der vordern Oeffnung der Schwimmhöhle zunächst liegt, öffnet. In Fig. 5. ist diese Oeffnung in *m* ganz einfach, in Fig. 19. dagegen biegt sich das verdünnte Ende um und öffnet sich dann erst in *l*. In Fig. 7. daselbst ist die Leber eines Thieres derselben Art ganz getrennt dargestellt; sie ist fast violett gefärbt, und nur die Streifen, die etwas erhaben auf der ganzen Oberfläche der Leber, der Länge nach verlaufen, und auf den Abbildungen in Fig. 7. und Fig. 19. dargestellt sind, haben eine rothe Farbe. Die Contenta sind ganz gelb gefärbt und bestehen aus einer breiartigen Masse, die ganz aus kleinen Kügelchen mit etwas Schleim zusammengesetzt ist.

Es ist die Leber mit einem sonderbar gestalteten Organ in Verbindung, das Cuvier für die Gallenblase erklärt hat, und auch wohl mit Recht. Fig. 19. in *m* wird diese Blase dargestellt. Sie ist von ausserordentlicher Grösse, aber ganz platt und so dünn wie Papier. Sie verläuft in einen sehr feinen Kanal *n*, der sich endlich bei *o* in die Leber *e e* öffnet, welchen Zusammenhang wir deutlich beobachten konnten. Die Gallenblase ist aber nur bei *Salpa pinnata* zu sehen, bei allen übrigen Arten habe ich sie nicht vorfinden können; sie ist hier grün-

lich gefärbt von einem grüngelblichen Safte, den sie enthält. Ihren Zusammenhang mit dem Darmkanale konnten wir nicht auffinden, doch liegt der Hals derselben unmittelbar auf ihm.

Bei der *Salpa pinnata* war es allerdings leicht, die einzelnen Organe in ihrem Baue zu erkennen und ihre Funktion zu errathen; schwerer ist es aber bei den übrigen Arten, und oftmals bei den unruhigen Verhältnissen auf offener See ganz unmöglich. Es ist nämlich, wie Savigny *) ganz richtig erkannt hat, der ganze *tractus intestinorum* bei allen übrigen Arten von Salpen, die bis jetzt bekannt sind, in einen Knaul zusammengewunden, und dieser Knaul, der in der Nähe der untern und hintern Oeffnung der Schwimmhöhle liegt, ist seit Forskåls Zeiten unter dem Namen *nucleus* bekannt. Bei vielen Arten, als bei *S. maxima, zonaria, antarctica* u. s. w., ist dieser Knaul wirklich fast kugelrund, und die einzelnen Organe sind fest mit einander verbunden, so dass man sie, bei der weichen Struktur des ganzen Thieres, durchaus nicht von einander zu trennen im Stande ist. Bei *Salpa affinis* ist diese Vereinigung lockerer und die einzelnen Organe sind noch herauszufinden. Bei noch andern ist der *nucleus* länglich geformt, und zuweilen selbst scheibenförmig; in diesen letztern Fällen spielt gewöhnlich die Leber eine Hauptrolle, und giebt diesem *nucleus* zuweilen eine sehr hübsche Form und ein ausserordentlich schönes Ansehen. Bei *Salpa mucronata* z. B., die ihrer Form nach in Fig. 14. Tab. XXVIII. abgebildet ist, hat der ganze *tractus intestinalis* eine längliche Form, die in der Nähe des Herzens (Fig. 14. *d.)* anfängt, und sich in den Fortsatz *e* hinein erstreckt. In Fig. 1. daselbst ist ein Fötus dieser

*) *l. c. p.* 127.

Art bei starker Vergrösserung dargestellt; *e* ist der ganze *tractus intestinalis*, der auf seiner Oberfläche sehr schön blau gefärbt ist. Diese Färbung wird durch die Leber erzeugt, die sich hier traubenförmig verästelt und so die ganze Oberfläche des Darms, der rothgelb gefärbt ist, bedeckt; die Form dieser Trauben ist sehr ähnlich der, die man in der Leber der kleinen Nagethiere sieht; doch auffallend ist ihre schöne blaue Farbe, die noch mehr gehoben wird durch einen weissen Rand, der die Trauben umfasst. Auch hier ist alles so zart, dass man nichts durch das Messer trennen kann. Bei der *Salpa democratica* Forsk. ist der Bau der Leber noch viel merkwürdiger. Wir haben dieses Thier in Fig. 7. und 8. Tab. XXIX. abgebildet und wollen die nähere Erklärung dazu geben. Fig. 7. ist eine Ansicht dieses Thieres von der Rückenseite; in *d* ist der Darmkanal dargestellt, der länglich geformt und einigemal der Länge nach zusammengelegt ist. Er liegt in der Mitte eines sternförmigen Organes, das in *c c* dargestellt, und nichts anderes als die Leber ist. In Fig. 8. ist dasselbe Organ bei *e e* von der Seite dargestellt, in deren Mitte sich der Darm *f* befindet, der hier schmutzig braunroth gefärbt ist. Die Leber ist hier flach zusammengedrückt und im ganzen Umkreise strahlenförmig. Die Strahlen laufen vom innern Rande nach dem äussern und sind etwas erhaben, aber nicht getrennt, sondern durch eine Zwischenmasse verbunden. Gleich dicht am innern Rande zeigt sich auf jedem Strahl ein kleines blaues Pünktchen, während die Umgegend ungefärbt aber doch undurchsichtig erscheint. Am äusseren Rande zeigen sich zwei Reihen kleiner dunkelblauer Flecken, die immer auf den Enden der Strahlen liegen. Der äussere Strahlenkranz, der hier in Fig. 7. dargestellt ist, ist etwas grösser als der innere und

hinter ihm liegende, so dass es scheint, als wäre die ganze Leber aus zwei Platten zusammengesetzt, die dicht auf einander liegen. Die kleinen, strahlenförmig gestellten, dunkelblauen Flecken am Rande der Leber geben dem Thiere ein äusserst niedliches Ansehen. Herr Tilesius hat im grossen Atlas zu Krusensterns Reise diese Salpe abgebildet, die schon Forskål kannte, und sie ausserordentlich gut abgebildet hat; in der anatomischen Auseinandersetzung dieses Organs kann ich nicht ganz Herrn Tilesius beistimmen; die Kügelchen an den Enden der Strahlen und deren Getrenntsein habe ich nicht gesehen. Ganz junge Thierchen dieser Art haben noch nicht diese so schön ausgebildete Leber, sie erscheint erst später.

Ausser diesen angeführten Organen, die den Verdauungsorganen der höhern Thiere ähnlich sind, giebt es bei den Salpen noch andere, die gleichfalls der Ernährung vorzustehen scheinen. Es finden sich nämlich bei den meisten Salpen, wenn nicht im entwickelten, doch im Fötus-Zustande, kleine spitze Fortsätze an verschiedenen Stellen des Körpers, die zuweilen im Innern grünlich, ja in andern Fällen gelblich und bläulich gefärbt sind. Man sehe z. B. bei *Salpa mucronata* Fig. 14. Tab. XXVIII. die kleinen Fortsätze in *g*, *g*, *g*, *g*, wovon auf jeder Seite 4, also im Ganzen 8 sind. Betrachtet man sie mit stärkerer Vergrösserung, so erscheinen sie wie in Fig. 4. und Fig. 3. ebendaselbst. Hier ist nämlich *c* oder *d* der Fortsatz, der ganz durchsichtig ist und aus der glasartigen Substanz des Thieres besteht; die äussern Ränder *e e* sind Fortsätze der allgemeinen Mantelhülle des Thieres, während die Röhren *a b*, *a b*, im Innern derselben sich aus dem Mantel selbst erstrekken, und auch von festerer Consistenz, selbst weniger durchsichtig und etwas grünlich gefärbt sind. Es öffnen sich diese

Röhren an ihrem Ende trichterförmig, wie es in Fig. 13. ganz deutlich bei sehr starker Vergrösserung dargestellt ist; *c* ist die Oeffnung der Röhre, die sich also in der gallertartigen sulzigen Masse befindet, womit die Haut *ee*, welche den Fortsatz *d* bildet, angefüllt ist. Die grüne Färbung, besonders der trichterförmigen Erweiterung und Oeffnung der Röhre, sieht sehr niedlich aus, und hat dazu Veranlassung gegeben, dass man bei Abbildungen der Salpen häufig die ganzen Fortsätze gefärbt hat. Auch hat man bei einigen Arten diese Trichter im Innern der Fortsätze für äussere Oeffnungen des Thieres gehalten, wie z. B. bei *S. octofora* Cuvier. Bei *S. democratica* habe ich nur 4 solcher Saugröhren beobachtet; zwei sind oberhalb der Eingeweide und sehr kurz (s. *e*, *e* Fig. 7. und *h* in Fig. 8.), während die zwei andern sich in den langen Fortsätzen befinden, die am Ende des Thieres verlaufen (s. *g*, *g* in *f*, *f* Fig. 7. und *h* in *g* Fig. 8. Tab. XXIX.) Diese Saugröhren scheinen in der Oekonomie der Salpen eine sehr bedeutende Rolle zu spielen; sie erscheinen schon in frühester Jugend, und kommen selbst zuweilen, wie bei *S. pinnata*, nur im Fötuszustande vor. *f* in Fig. 16. Tab. XXVII. ist ein solcher Fortsatz mit einer Saugröhre bei einem Fötus von *S. pinnata*, bei der im erwachsenen Zustande durchaus nichts davon zurückbleibt. Bei *S. mucronata*, wo diese Organe auch bei dem erwachsenen Thiere vorhanden sind, sind sie am Fötus schon sehr ausgebildet, wie es in der Fig. 1. bei *d*, und in Fig. 2. bei *h* und *g* Tab. XXVIII. zu sehen ist.

Schon im Anfange dieser Abhandlung haben wir die Bemerkung gemacht, dass die weiche sulzige Masse, welche sich zwischen Mantel und Mantelhülle befindet, gleichsam als Reservenahrung zu betrachten sey; vielleicht sind diese Röhren

zum Aufsaugen dieser Reservenahrung bestimmt, die als eine auf der Höhe der Salpen-Substanz organisirte Masse mit Leichtigkeit in den Mantel des Thieres geführt wird. *)

Wir kommen jetzt zu der Mittheilung einiger Beobachtungen, die leider nicht mit der wünschenswerthen Bestimmtheit gedeutet werden können; wir meinen hiermit zuerst die Beobachtungen über das Nervensystem dieser Thiere. Es sind sowohl von Savigny als von Eschscholtz hierüber Vermuthungen aufgestellt; durch Hülfe des zusammengesetzten Mikroskops haben wir aber bei lebenden Thieren diejenigen Gebilde, welche für Spuren eines Nervensystems angesehen worden sind, als den Respirationsorganen angehörig, erkennen können. Bei *Salpa pinnata* sahen wir zuerst eine Spur des-

*) Ein solches Fortführen der verdaueten Nahrungsstoffe findet bei der merkwürdigen Gattung *Diphyes* auf eine noch viel sonderbarere Art und Weise statt. Der Körper dieser Thiere besteht nämlich aus den zwei Stücken, dem Schwimmhöhlenstück und dem Saugröhrenstück, die gänzlich aus einer durchsichtigen glasartigen Substanz bestehen. Aus einer Oeffnung des Saugröhrenstücks hängt ein langer fadenartiger Schlauch heraus, an welchem sämmtliche Generations- und Reproductions-Organe befindlich sind. Der Schlauch ist ganz durchsichtig und hat in gewissen, stets regelmässigen Entfernungen blattartige Ausbreitungen, die ihn zur Hälfte umfassen. Hinter dem Ansatze einer jeden Schuppe geht ein kleiner Ast aus dem allgemeinen Schlauche, und an diesem äusserst kleinen Aestchen sitzt die Kapsel mit den Eyern des Thiers; daneben der Magen mit einer polypenartig gestellten Mundöffnung, und dahinter ein langer Faden mit unzähligen Saugern, oder vielmehr Fangarmen. Das Thier streckt die Fangarme nach allen Seiten aus und führt damit den Raub zur Oeffnung des Magens. Die eingesogenen Nahrungsstoffe werden nun aber durch den feinen Schlauch zu dem Körper des Thieres geführt. Wir werden an einem andern Orte Gelegenheit finden, die Organisation dieser merkwürdigen Thiere ausführlicher und mit Abbildungen zu erklären.

jenigen Gebildes, das wir jetzt für ein Ganglion erklären wollen. Nämlich auf dem Rücken dieser Thiere, in einer kleinen Entfernung hinter dem Respirationsringe, ist schon mit Hülfe der Lupe ein kleiner gelber Punkt zu sehen, den wir auch in Fig. 1. Tab. XXVII. in *d* angedeutet haben. Von diesem Punkte aus laufen nach allen Seiten in die Substanz des Körpers feine Strahlen aus, die, von der Seite gesehen, in Fig. 5. Tab. XXVII. bei *d* dargestellt sind. Später waren wir so glücklich, dieses Organ auch im Fötus-Zustande vorzufinden, wo es im Verhältnisse zur Grösse des ganzen Thieres weit mehr ausgebildet ist, so dass wir auch den Bau des Organs etwas mehr erkennen konnten. In Fig. 15. Tab. XXVII. in *e*, und Fig. 16. in *h*, ist eine Abbildung davon bei sehr geringer Vergrösserung gegeben; Fig. 18. zeigt aber das Gebilde bei einer 200 maligen Vergrösserung. Es liegt unter der allgemeinen Mantelhülle, ist becherförmig gestaltet *(e)* und mit einer scheinbaren Oeffnung oder Vertiefung *(f)* versehen. Die Substanz des Ganzen ist mehr markig, undurchsichtig und etwas gelblich; von ihrer Basis laufen 10 bis 12 Strahlen, die wie hohle Kanäle unter dem Mikroskop erscheinen, nach den verschiedenen Richtungen des Thiers *(g, g, g)*. Noch besser war dieses Gebilde bei den jungen Thierchen von *S. mucronata* zu erkennen, wovon sich auf Tab. XXVIII. in Fig. 5. eine Abbildung befindet. *hh* ist das Organ, das hier nach vorne etwas zugespitzt ist und in seiner Mitte eine hufeisenförmige Vertiefung *i* besitzt. Die Strahlen *k, k, k, k* verlaufen recht deutlich nach allen Seiten. Schon bei *S. pinnata*, wie auch bei *S. mucronata*, bemerkten wir, dass die Form dieses Organs bei einer und derselben Art nicht immer ganz gleich ist. Fig. 12. Tab. XXVIII. zeigt es von *S. mucronata* aus einem anderen Individuum. So sonderbar auch die-

ses Organ geformt ist, und bei allem dem, dass es im Fötus verhältnissmässig grösser als im ausgebildeten Thiere ist, bin ich dennoch geneigt, dasselbe für ein Ganglion mit ausstrahlenden Nerven zu halten. Nur bei *Salpa Tilesii* bleibt es im ausgewachsenen Zustande in gleicher Grösse, wie auch Exemplare auf unserm Museum zu Berlin zeigen. Man kann allerdings gegen dieses Ganglion viele Einwendungen machen, und es für ein kiemenartiges Organ deuten, das besonders im Fötuszustande von Bedeutung ist. Von dieser Annahme halten mich jedoch mehrere Gründe ab. Wozu wären wohl die auslaufenden Strahlen? Ein freilich sehr negativer Grund wäre, dass durchaus kein anderes Organ vorhanden ist, dem man die Funktion des Nervensystems zuschreiben könnte, und doch Thiere von so ausgebildeter Struktur, wie die Salpen, schwerlich ohne Spur von Nervensystem vorhanden sind. Auch verschwindet es nicht ganz im ausgewachsenen Zustande; es scheint sich nur zusammenzuziehen.

Die *Salpa mucronata* Forsk. zeigte uns noch eine andere merkwürdige Bildung. Es ist nämlich der innere Rand der vordern Oeffnung der Schwimmhöhle mit gelben Pünktchen besetzt, die bei einer 200 maligen Vergrösserung das Ansehen haben, wie wir es in Fig. 11. Tab. XXVIII. abgebildet haben. Es sind ovale Körper von einer markigen Substanz und gelben Färbung, die in regelmässigen Entfernungen in der Substanz des Körpers sitzen, und sogar wurzelartige Verzweigungen darin zeigen *(d, d, d)*, während sie auf der Oberfläche der Substanz noch zwischen sich kleinere gelbe Körper, von fast viereckiger Form *(e, e, e)*, sitzen haben, die von eben derselben Substanz und Farbe sind. Wir konnten bei allen mühsamen Nachsuchungen über die Funktion dieser gelben Körperchen

durchaus nichts festsetzen, waren aber sehr verwundert, nach unserer Rückkehr vorzufinden, dass schon der genaue Forskål bei seiner *S. confoederata* diese Körperchen wahrgenommen hatte. Er sagt von ihnen: „*Labia ani, saepe et oris, adspersa punctis fulvis.*“ Bei andern Arten haben wir selbst diese Körper nicht bemerkt, und an Exemplaren, in Weingeist aufbewahrt, ist nichts mehr von ihnen zu sehen. Sind es vielleicht Kiemen und gleichfalls der Respiration vorstehend?

Wir kommen jetzt zur Betrachtung des geschlechtlichen Lebens der Salpen, wobei wir zwar auf einige neue und interessante Beobachtungen aufmerksam machen können, aber, was wir schwer bedauern, noch weit zurückgeblieben sind hinter der Lösung des Räthsels, indem der Zufall uns dergleichen Fälle vorenthielt, die darüber hätten Licht verbreiten können.

Die Salpen sind vollkommene Zwitter und scheinen sich selbst zu befruchten; sie erzeugen in ihrem Innern Eyer, die sich aber im Körper selbst zu lebendigen Jungen ausbilden. Schon Forskål fand eine junge Salpe in der Substanz einer alten, und Herr v. Chamisso hat diese Beobachtung bestätigt und etwas weiter verfolgt. Cuvier erkannte die Ovarien, doch äussere weibliche Geschlechtsorgane sind noch nicht beobachtet worden. Wir fanden die männlichen Geschlechtsorgane bei *Salpa mucronata*, und werden sie hier genauer beschreiben und mit Abbildungen erläutern. In Fig. 14. Tab. XXVIII. ist ein Individuum bei 2 maliger Vergrösserung dargestellt; man sieht in *b* eine besondere Zeichnung, die sich auf der innern Fläche des obern Randes der vordern Oeffnung der Schwimmhöhle befindet, in einiger Entfernung von dem Nervenganglion.

In Fig. 5., der Abbildung eines jungen Thieres bei stärkerer Vergrösserung, ist die Stellung des Organs deutlicher zu sehen; *h* ist das Ganglion und *l* das männliche Geschlechtsorgan, das in einer besondern Rinne *(n)* sich befindet. Das Ganze ist von der Rückenseite des Thieres dargestellt; man sieht durch die durchsichtige Substanz, da die ganze Bildung auf der inneren Fläche statt findet. In Fig. 7. haben wir das Organ bei schwacher Vergrösserung noch mehrmals dargestellt; in 1 ist es von vorne und oben gesehen, während es in 2 und 3 von der Seite gesehen dargestellt ist. Es besteht aus mehreren Theilen, die in Fig. 8. bei 200 maliger Vergrösserung deutlicher dargestellt sind. Zuerst sieht man die elliptische Grube *b b*, in deren Mitte das Organ *a a* sitzt, das einem dreieckigen, zusammengedrückten Zapfen gleicht und mit seiner Spitze weit aus der Grube hervorragt. In Fig. 9. und Fig. 10. haben wir den Zapfen von der Seite dargestellt; *a b* ist die Basis, mit der er der Länge nach in der Grube befestigt ist, und *c* ist die Spitze, die weit über die Grube hinausragt. Er war bei *S. mucronata* etwas bläulich gefärbt und daher leichter zu sehen. Die ganze Grube mit ihrem Zapfen scheint mit dem Haken *c c* in genauester Verbindung zu stehen; er besteht aus einer durchsichtigen aber etwas festen Substanz und liegt in der kleinen rinnenförmigen Vertiefung, die in Fig. 5. durch *m* bezeichnet ist. In der seitlichen Darstellung dieses Organs in 2 und 3 Fig. 7. ist die Krümmung desselben zu sehen. Der Haken scheint nicht mit der Substanz des Körpers verbunden zu sein, sondern frei in der Rinne zu liegen und nur mit der Grube und ihrem Zapfen zusammenzuhängen. Wir glauben nicht zu irren, wenn wir dieses Organ für das männliche Geschlechtsorgan deuten.

Cuvier erkannte zuerst die Ovarien bei der *Salpa pinnata.* Sie liegen bei diesem Thier auf dem Rücken, dicht unter dem Mantel, und zeichnen sich gewöhnlich durch eine bläuliche oder violette Farbe aus, doch sind sie zuweilen auch ungefärbt. Es sind zwei längliche Kanäle, die sich an den Enden zuspitzen und auf dem Rücken des Thiers in der Substanz selbst verlaufen, ohne irgend besondere Häute zu besitzen. Man erkennt sie nur durch den Inhalt, der in einer undurchsichtigen gekörnten Masse besteht. Auf Tab. XXVII. in Fig. 1. sind die Ovarien bei *f, f,* dargestellt. Die Kügelchen, die in so grosser Masse die Behälter füllen, sind kleine Eyer, die sich nacheinander zu jungen Salpen ausbilden, und zwar stets am hintern Ende des Ovariums zuerst. Man sieht auch in Fig. 1. das Kügelchen *g*, das sich schon von der allgemeinen Masse getrennt hat, und sich auszubilden im Begriff ist. Durch dieses Herunterrücken der einzelnen Partikelchen entsteht das Unterbrochensein in dem Ovarium, das nicht selten zu beobachten und von Herrn v. Chamisso mehrmals abgebildet worden ist. Die Entwickelung des Salpen-Eyes bietet in ihrem Verlaufe mehrere sehr interessante Punkte dar, die wir genauer verfolgen müssen; die Abbildungen werden die Sache verdeutlichen. Fig. 9. auf Tab. XXVII. ist ein Eychen aus *S. pinnata*, das im Keimen begriffen ist. Es besteht aus einer eyweissartigen milchfarbenen Masse, die etwas gekörnt ist; das Wärzchen, das am untern Ende herauswächst, zeigt im Anfange dieselbe Struktur. In Fig. 10. ist das Ganze schon etwas weiter, und in Fig. 11. vermag man schon verschiedene Theile daran zu unterscheiden. Das Wärzchen, das immer weiter hervorwächst, biegt sich um, und nun erkennt man schon, dass gerade aus ihm das junge Thier gebildet wird, während das Kügelchen, aus dem es her-

vorwuchs, nur die Nahrung hergab, und von nun an die Stelle einer wahren Placenta vertritt. Fig. 11. *c* ist der junge Fötus, *b* die Placenta, deren Bau wir später genauer kennen lernen werden, und *a* ist der Stiel, in einer umschliessenden Haut bestehend, womit die Placenta an der Wand des Eyerbehälters befestigt ist. In den Figg. 12, 13, 14, 15 und 16. sieht man die weitere Ausbildung des Fötus und der Placenta, die sich später von dem Fötus abschnürt und mit ihm nur durch einen Stiel (*c* Fig. 16.) im Zusammenhange steht, durch den das Blut zugeführt wird. Bei *S. pinnata* konnten wir die Sache in Hinsicht der Placenta nicht weiter verfolgen, aber um so besser gelang es bei *S. mucronata*, wovon auf Tab. XXVIII. in Fig. 1. u. Fig. 2. Abbildungen gegeben sind. Bald nachdem sich das Wärzchen so weit aus dem scheinbaren Eychen erhoben hat, dass es sich umbiegt, und in sich die besondere Bildung beginnt, bemerkt man in dem frühern Eychen, das jetzt zur Placenta geworden ist, eine Trennung der Substanz in zwei Theile, wovon der obere Theil fester ist und auch um so undurchsichtiger, während der untere Theil (*a* Fig. 1.) mehr dem geronnenen Eyweisse gleicht. Hiedurch gleicht das Ganze noch mehr der Placenta höherer Thiere, indem die eine Hälfte (*b*) dem Fötus und die andere Hälfte (*a*) der Mutter angehört. Wir haben bei ganz jungen Individuen den Verlauf der Blutbewegung, selbst bei 200 maliger Vergrösserung, beobachten können. Der Muttertheil der Placenta hat nur wenige Gefässe, um so mehr aber der Fötustheil, in dem sich ein ausserordentliches Convolut von Gefässen befindet, das sich in einem Stamme einigt, der sich in das grosse Bauchgefäss ganz in der Nähe des Herzens ergiesst. Ein unmittelbares Uebergehen der Blutgefässe aus dem Muttertheil in den Fötustheil haben wir nicht

sehen können. Hat der Fötus die hinlängliche Ausbildung im Leibe der Mutter erreicht, so verwächst das grosse Blutgefäss, und die Placenta fällt ab.

Wir kehren zurück zu dem Wärzchen, das aus der künftigen Placenta hervorkeimt, und sich, wie in Fig. 11. Tab. XXVII., sogleich umbiegt, wenn es einige Grösse erreicht hat. Dieser neue Theil, der künftig allein das junge Thier bildet, beginnt nun an seinem Ende eine besondere Bildung, die wir mit dem Namen des Dotters belegen wollen. Erst etwas später trennt sich dieser Dotter mehr und mehr (s. *d d* in Fig. 13. u. Fig. 15. und *e* in Fig. 16. Tab. XXVII.) von dem Körper des Fötus, und dann erkennt man die Bedeutung desselben. Er besteht aus einer Masse von Bläschen, die den Fettbläschen ähneln; aber auch hierin ist bei den verschiedenen Arten einige Verschiedenheit. In Fig. 16. Tab. XXVII., einem Fötus von *S. pinnata*, gleicht die Dottermasse einer Amylummasse, während sie bei dem Fötus von *S. mucronata* in Fig. 1. Tab. XXVIII. ganz dem thierischen Fette gleicht. Nachdem sich die Dottermasse ausgebildet hat, wächst der Körper des Fötus mehr nach vorne, und die Dottermasse, indem sie zu verschwinden beginnt, rückt immer mehr und mehr der Placenta näher. Bei *S. mucronata* war es deutlicher zu sehen, wie die Fettbläschen colliquescirten, und in die Gegend des Darmkanals gezogen wurden. Das Thier trennt sich erst von der Mutter, wenn der Dotter eingesogen ist.

Schon sehr früh konnte ich im Fötus den Herzschlag beobachten, doch waren die Einkerbungen dieses Organs noch nicht so deutlich ausgebildet, wie im erwachsenen Zustande.

Bei der *S. pinnata* entwickelt sich der Fötus in der dikken Masse des Rückens, worin die Ovarien liegen. Er dehnt

dabei die Substanz, wenn er heranwächst, sehr stark aus, zuletzt platzt sie nach der Schwimmhöhle zu, der Fötus tritt hinein und wird dann durch den durchgehenden Wasserstrom ausgestossen.

Bei der *S. mucronata* und *S. democratica* haben wir den Behälter zur Bildung des Fötus auf der rechten Seite des Körpers, oder vielmehr auf der dem Herzen gegenüberliegenden Seite, gesehen, und zwar ganz in der Nähe des *tractus intestinorum*. Dem ersten Anscheine nach glaubt man, dass der Fötus im Innern der Schwimmhöhle frei hänge, aber nach genauer Nachforschung beobachtete ich die Haut, in der er von der Schwimmhöhle abgeschlossen ist; später, wenn der Fötus seine Ausbildung erreicht hat und sich die Placenta löst, reisst die Haut, der Fötus tritt in die Schwimmhöhle und somit aus der Mutter. Bei der *S. antarctica mihi* haben wir ein besonderes, etwas knorpelartiges Organ an dieser Stelle gefunden, das ein Ovarium zu sein scheint, aus dem die Eychen hervorwachsen. Wir haben es in *h* Fig. 1. Tab. XXIX. abgebildet; es ist gestielt und auf seiner breiten Oberfläche ganz mit kleinen krystallhellen Tuberkeln bedeckt. Es befindet sich gleichfalls in einer besondern Höhle, die durch eine Haut von der Schwimmhöhle getrennt ist.

Ausser dieser Art von Fortpflanzung der Salpen giebt es noch eine andere, von der uns zuerst Cuvier und später Herr v. Chamisso die ersten Nachrichten gegeben haben. Es befindet sich nämlich bisweilen eine Art von Eyerstock an der Bauchfläche des Thieres, zuweilen ganz in der Substanz liegend, zuweilen frei heraushängend. Er besteht aus kleinen, nebeneinander gereihten Thierchen dieser Art, die an dem äussersten Ende am vollkommensten entwickelt sind, während die an dem

andern, noch in der Substanz des Thieres steckenden, Theile ganz klein und unentwickelt sind. Der Zufall wollte, dass uns bei der grossen Menge von Salpen, die wir gefischt haben, niemals ein Exemplar mit diesen Keimstöcken vorgekommen ist; es wäre interessant gewesen, mit Hülfe des Mikroskops die Art des Wachsthums der kleinen Thierchen in dieser Form kennen zu lernen.

Die Arten der Salpen erscheinen, wie es bekannt ist, bald einfach, bald zusammengesetzt; viele Arten haben besondere Organe, mit denen sie sich vereinigen oder gegenseitig festhalten. Herr v. Chamisso glaubt, dass die aneinandergereihten Salpen, die man für junge Thierchen hält, nur einfache, d. h. nicht zusammengereihte Salpen zur Welt bringen, dass aber die einmal getrennten Individuen nur zusammengesetzte Salpen, also dergleichen zuletzt genannte Keimstöcke hervorbringen; wonach denn die erste Generation nur einfache, die zweite nur zusammengesetzte Individuen erzeugte. Wir können gegen diese sehr sinnreiche Hypothese nicht direkte Beweise führen, möchten aber in der Form des Keimstockes und in der Art, wie die jungen Thierchen darin aneinandergereiht sind, gerade den Grund finden, dass sich die Sache noch anders verhalte. Die *S. pinnata* reiht sich kreisförmig aneinander, während die Jungen im Keimstocke der Reihe nach zusammenhängen u. s. w. Wir haben bei einer unzählbaren Menge von Individuen, sowohl zusammengesetzten als einfachen, nur einzelne junge Thierchen im Leibe gefunden. Bei den unglaublich zahlreichen Massen von *S. mucronata* und *S. democratica*, die wir oft in fusslangen Reihen gefunden, fand sich stets nur ein Junges im Leibe der Alten; und gerade bei diesen beiden Arten können wir es mit Bestimmtheit sagen, dass sie sich wieder aneinanderreihen, nach-

dem sie sich einmal getrennt. Wir sahen einmal, dass sich von einer grossen Menge dieser kleinen, niedlichen Thierchen, die sich in einem Glase befanden, sechs Stücke aneinanderreiheten.

Schliesslich machen wir noch die Bemerkung, dass Herr Tilesius die Hypothese aufgestellt hat, als seyen die Gattungen *Pyrosoma*, *Monophora*, *Noctiluca* und *Telephorus* aus der jungen Brut der Salpen hervorgegangen. Herr Tilesius hat schon früher diesen Ausspruch gethan, ehe wir genauere Kenntnisse vom Baue der Salpen und Pyrosomen erhalten hatten; es findet sich diese Ansicht aber auch in einer ganz neuen Arbeit, über die Naturgeschichte der Medusen, *) ausgesprochen, und wir können daher nur wünschen, dass Herr Tilesius, dem eine so lange Zeit vergönnt war, diese interessanten Thiere zu beobachten, seine Gründe für diese Meinung darlegen wollte; wir haben uns vom Gegentheile überzeugt.

*) *Nova Acta Acad. Natur. Cur. Vol. XV. P. II.*

Revision der Salpen-Arten.

Die Anzahl der Arten in dieser so merkwürdigen Gattung von Acephalen hat sich fast mit jeder neuen Umseegelung der Erde auffallend vermehrt, aber theils die ungenügenden Beschreibungen und Abbildungen einiger frühern Reisenden, theils die Beschreibung neuer Arten nach Exemplaren, die in Weingeist erhalten waren, und endlich die Schwierigkeit des Gegenstandes selbst haben häufig eine so ungründliche Aufstellung derselben veranlasst, dass eine Menge von Arten, die in der Natur nicht existiren, entstand.

Obgleich beim ersten Anblicke einige Arten dieser Gattung sich so ausserordentlich von einander unterscheiden, so sind doch, bei näherer Untersuchung, durchaus keine Gründe vorhanden, die zu der Theilung derselben in verschiedene Gattungen berechtigen dürften. Wir haben im Vorhergehenden das Unstete in der Lage und dem Baue der Eyerstöcke, in der Form des Darmkanals und der sich darum legenden Organe erkannt, und können deshalb um so weniger begreifen, wie Savigny *) auf die Idee gekommen ist, die Gattungen *Pegea* (wozu *Salpa octofora* Cuv. gehört) und *Jasis* (wozu *Salpa cylindrica* ge-

*) *Mém. p.* 124.

hört) aufstellen zu wollen; nur *Salpa pinnata* könnte mit einigem Rechte von den übrigen Arten getrennt werden und eine besondere Gattung bilden.

Wir möchten die Arten bei ihrer Aufzählung in drei Abtheilungen bringen, und zwar nach der Art ihrer Verbindung unter sich. Wir wissen aber auch sehr wohl, dass bei der bei weitem grössten Anzahl von Arten die Weise der Verbindung noch nicht bekannt ist.

Erste Abtheilung.

Die hieher gehörigen Salpen vereinigen sich kreisförmig, indem sie sich durch besondere Organe, die am Bauche befindlich sind, aneinander legen, und somit der Längsachse ihres Körpers nach an einander hängen. Auf diese Weise vereinigt, trifft man sie herumschwimmend zu 2 und zu 10 bis 12 Exemplaren.

1. Salpa pinnata Forsk. tab. 36. *B.* 61. 62.

Syn. *Thalia Nro.* 1. (*Browne Hist. of Jamaica.* 1789. *tab.* 43. *fig.* 3.), woraus Linné, die *Holothuria Thalia* gemacht hat, die von Gmelin ebenfalls angenommen, und als *Salpa Thalia* bei Lamarck beschrieben ist. Auch

Thalia Nro. 2. (*Browne l. c. tab.* 43. *fig.* 4.), bei Linné und Gmelin als *Holothuria caudata* beschrieben, gehört hieher.

Thalia Nro. 3. (*Browne l. c. p.* 384) ist auch nichts anderes, und bei Linné unter *Holothuria denudata* beschrieben, aber bei Gmelin und Lamarck annullirt.

Die Abbildungen dieses Thieres in den französischen Encyclopädien sind nur Copien von Forskal. Herr von Cha-

misso *(de Salpis Fig. 1.)* hat die beste Abbildung gegeben. Unsere eigenen Abbildungen befinden sich auf Tab. XXVII.

Hieher gehörig ist ferner:

Salpa cristata Cuv. (*Mémoire sur les Thalides etc. fig.* 1. u. *fig.* 2.), die nach Exemplaren in Weingeist beschrieben und abgebildet ist. Indem Cuvier die Bedeutung der *crista* verkannte, entstand diese Art.

Salpa fusiformis Cuv. (*l. c. fig.* 11.) ist nur ein Fötus von *Salpa pinnata*.

Salpa pelasgica Bosc (*Hist. nat. des vers II. p.* 20. *fig.* 4.) ist sehr schlecht abgebildet, jedoch an den Eyerstöcken zu erkennen.

Im Mittelmeere und im Atlantischen Ocean beobachtet.

2. Salpa affinis Cham. *(l. c.* Fig. 11. *2 D, 2 E* u. *2 F.)*

Wir haben diese Art gleichfalls zu beobachten Gelegenheit gehabt, es ist uns aber damals entgangen, die Art der Verbindung näher zu prüfen. Auf dem zoologischen Museum zu Berlin finden sich Exemplare, von Herrn v. Olfers eingeschickt, die sich an zwei bestimmten Stellen, nämlich einmal mehr nach oben, und zweitens am untern Ende durch besondere Fortsätze vereinigt haben. An den von uns in Weingeist mitgebrachten Exemplaren kann man diesen zweiten Fortsatz nicht mehr erkennen. Die Art ist sehr bestimmt von der vorhergehenden durch den zusammengekrümmten Darmkanal unterschieden. Deshalb ist auch das Thier, das bei Herrn von Chamisso in Fig. 11. *2 A* abgebildet ist, durchaus nicht hieher gehörig. Es ist nicht zu bezweifeln, dass sich die Eyerstöcke hier wie bei *Salpa pinnata* verhalten. In dem Bogen des Darmkanals liegt die weiss gefärbte Leber von mehreren Linien Länge. Die Gallenblase dicht daneben ist sehr klein.

Wir fanden das Thier bei den Canarischen Inseln, und auch Herr von Olfers hat es im Atlantischen Ocean, Herr v. Chamisso aber bei den Sandwichs-Inseln gefunden.

Zweite Abtheilung.

Die hieher gehörigen Salpen verbinden sich in linienförmigen Reihen, in denen sie perpendikulär gestellt sind und mit den Seitenflächen aneinanderhängen. Sie kommen als einzelne Reihen und auch doppelt vor, d. h. es sind zwei Reihen aneinandergeheftet. Die Anordnung der einzelnen Individuen ist entweder so, dass der Längsdurchmesser des Thieres mit der ganzen Reihe im rechten Winkel steht, oder dass er spitze Winkel bildet. Im zweiten Falle hat sich das zweite Thier immer etwas niedriger als das erste angesetzt.

3. Salpa democratica Forsk. tab. 36. Fig. *G.*

Siehe meine Abbildung auf der neunundzwanzigsten Tafel. Fig. 6. stellt ganz junge Thiere dar, und Fig. 7. und 8. ausgewachsene Thiere, einmal vergrössert.

Dieses so ausserordentlich schöne Thier, das zuerst von Forskål im Mittelmeer beobachtet worden ist, fanden wir in der Nähe der Azoren im Monat März. Millionen dieser Thiere schwammen daselbst auf der Oberfläche des Meeres, und bildeten Reihen, die oft einen Fuss an Länge übertrafen. Die blaue Farbe der Leber, die hier strahlenförmig ausgebreitet den Darmkanal umfasst, und die blaue Färbung der Kanten dieses niedlichen Thieres, geben ihm ein ausserordentlich schönes Ansehen. Ueber den Bau dieser Art haben wir schon im Vorhergehenden ausführlich gesprochen; hier bemerken wir nur noch,

dass die im Atlas zu Krusensterns Reise von Herrn Tilesius unter Fig. 1. *A. a, b, c, d* u. *e* abgebildeten Salpen von eben dieser Art sind. Forskål's Abbildung dieses Thieres in natürlicher Grösse ist sehr gut.

Was die von Forskål angegebenen Poren betrifft, so haben wir darüber ebenfalls im Vorhergehenden uns ausgesprochen; sie sind nicht vorhanden.

4. Salpa mucronata Forsk. tab. 36. fig. *D.*

Die von Forskål unter *E.* tab. 36. abgebildete und unbeschrieben gelassene Salpe halte ich für ein junges Thier dieser Art; wie ich sie selbst gesehen habe.

Sämmtliche Abbildungen auf unserer achtundzwanzigsten Tafel schildern dieses Thier. In Fig. 13. ist dasselbe in natürlicher Grösse von der obern Seite dargestellt; es hat am vordern Theile auf dem Rücken eine Kante und elliptische schräge Flächen, am hintern Theile aber drei kleinere mit sehr scharf begrenzten Linien.

In Fig. 14. ist das Thier doppelt vergrössert und von der Seite dargestellt; *g, g, g, g* sind die Zacken, die man bei der vorhergehenden Art für Löcher angesehen hat.

Syn. *Salpa cyanogaster Peron. Atlas. Part. Zoolog. tab. XXX. fig.* 3.

Im Mittelmeere und im Atlantischen Ocean.

5. Salpa socia Bosc. *Hist. des vers* 2 *pl.* 20 *fig.* 1, 2 u. 3.

Diese von Bosc beschriebene Art wollen wir wiederum in Erinnerung bringen, obgleich sie von neuern Systematikern übergangen ist. Es ist allerdings, wenn man die Abbildungen betrachtet, auf Bosc's Autorität wenig zu bauen; in diesem

Falle ist aber die Beschreibung des Thieres noch genau genug, um es von den anderen Arten zu unterscheiden.

Es unterscheidet sich diese Salpe von *S. mucronata* durch einen mehr prismatischen Körper, durch bräunliche Färbung der Enden, und durch die gelbe Farbe des Darmkanals. Besonders merkwürdig ist es, dass nach Bosc's Angabe die untere Oeffnung durch drei ungleiche Valveln verschlossen wird. (?) Die Abbildung ist sehr unnatürlich.

Gefunden im Atlantischen Ocean.

6. Salpa rhomboidalis *Qouy et Gaimard. Voyage autour du monde. Part. Zool. Fol.* 74. 8.

Diese sehr niedliche Salpe wurde im Indischen Ocean gefunden, und zeichnet sich ganz besonders durch die rhomboidalische Gestalt aus, die jedoch, wie es in der Beschreibung heisst, nicht so regelmässig ist, wie sie abgebildet worden. Der Darmkanal mit den übrigen Eingeweiden ist blau gefärbt.

7. Salpa confoederata Forsk. tab. 36. fig. 1, 1, *a*.

Obgleich diese Art bei Forskål so ausführlich beschrieben ist, so ist sie dennoch, der unvollständigen Abbildung wegen, schwerlich von einigen anderen, als besondere Arten angegebenen Salpen genau zu unterscheiden. Zuerst müssen wir die drei Arten zusammenziehen, die Forskål unter *S. confoederata*, *S. fasciata* und *S. africana* beschrieben und auf tab. 36. abgebildet hat. Die Unterscheidungsmerkmale gründen sich auf falsche Deutung einiger zufälliger Organe und andere unwesentliche Zeichen.

Aus eben demselben Grunde müssen wir auch *S. runcinata* Chamisso (*l. c. Fig. V.* [5 *G*, 5 *H* u. 5 *I* sind davon ausgeschlossen]) hieher bringen; ja aller Wahrscheinlichkeit nach ist auch *S. vaginata* Cham. (*l. c. Fig. VII.*) nur eine von den vielfachen Spielarten dieser Thiere. Wenigstens finde ich keine Zeichen, die sie als eigene Arten charakterisiren.

Die *S. scutigera* Cuv. möchte auch wohl der *S. fasciata* Forsk. gleich seyn. Die Abbildungen bei Cuvier sind nach Exemplaren in Weingeist gemacht und sehr ungetreu ausgefallen. Man vergleiche nur die *S. cristata* Cuv. mit unsern oder mit Herrn von Chamisso's Abbildungen der *S. pinnata* Forsk., so wird man auch die Annullirung dieser Art für richtig erklären. Wir haben schon im Vorhergehenden davon gesprochen und durch Abbildungen erklärt, dass die Form der Muskelfasern nicht regelmässig für eine und dieselbe Art bestimmt zu seyn scheint. Ueberhaupt kann es nur der Wissenschaft schädlich seyn, wenn aller alte Ballast von einer Schrift zur andern übertragen wird, ohne dass es möglich ist, der unvollkommenen Beschreibung und Abbildung wegen, denselben zu bestimmen.

S. gibba Bosc (*l. c. pl.* 20 *fig.* 5) kann nur ein Monstrum dieser Art seyn. Eine ähnliche Monstrosität fand Forskål bei *S. maxima.*

8. Salpa caerulescens Cham. *l. c. fig. IX.*

Diese im Atlantischen Ocean gefundene und von Herrn v. Chamisso beschriebene Art zeichnet sich durch den blaugefärbten *tractus intestinorum*, und den knorpelartigen Vorsprung, in dem derselbe liegt, aus.

9. Salpa birostrata *mihi. Quoy et Gaimard Voyage. Part. Zoolog. p.* 503. *tab.* 73. *fig.* 9.

Die Herren Quoy und Gaimard fanden dieses Thier im Mittelmeer; sie glaubten, dass es *S. maxima* Forsk. sey, und gaben eine Abbildung davon, bloss um die Art der Aggregation dieser Salpe zu zeigen. Forskål war ein ausserordentlich genauer Beobachter, und seine Abbildung der zusammenhängenden Individuen von *S. maxima*, wie wir sie auch selbst gefunden, ist ganz gewiss richtig. Das hier von Herrn Arago abgebildete Thier halte ich für eine neue Art, die sich von der *S. maxima* unterscheidet durch die Art der Aggregation, durch die sehr kleinen Fortsätze an den Enden des Körpers, und durch den im Verhältnisse des Körpers sehr kleinen *tractus intestinorum*, der hier gleichfalls gelbbraun gefärbt ist.

Obgleich mehrere Arten beschrieben und abgebildet sind, deren Form den sieben angegebenen sehr ähnlich ist, so können wir doch über die Art ihrer Verbindung nichts Bestimmtes sagen, und müssen sie deshalb in den Anhang verweisen.

Dritte Abtheilung.

Die Salpen dieser Abtheilung verbinden sich auf solche Art in Reihen, dass der Längsdurchmesser der Individuen im Längsdurchmesser der ganzen Kette befindlich ist.

10. Salpa maxima Forsk. tab. 35. fig. 1 u. 2.

Diese ausserordentlich grosse Salpe verdient den Beinamen doch nicht ihrer Grösse wegen, denn ich habe Exemplare einer andern Art gefunden, die zuweilen noch grösser waren als diese. Sie unterscheidet sich von den übrigen Arten dieser Abthei-

lung durch sehr lange Fortsätze an den beiden Enden des Körpers, und durch einen sehr starken *tractus intestinorum*, der in einer knorplich-harten Hervorragung am untern Theile des Körpers enthalten ist.

Wir haben auf der neunundzwanzigsten Tafel zu dieser Abhandlung etwas genauere Abbildungen gegeben; Fig. 2. stellt das Thier von der obern Ansicht dar: *a a* der Mund mit dem einfachen Schliessmuskel *b b*, *f* der Ansatzpunkt der Trachea, *e* das Kiemenorgan. Die vier Muskelringe *g*, *g*, *g* u. s. w. verbinden sich auf dem Rücken, was wir bei anderen noch nicht gesehen; *i i* ist der *tractus intestinorum*, und *h* dicht daneben ein junger Fötus. In Fig. 4 u. 5. ist dieses Thier von den Seiten dargestellt, doch nach verschiedenen Individuen. Der Darmkanal liegt bei diesem Thiere bald auf der rechten Seite, bald auf der linken und bald in der Mitte des Körpers, so dass hienach nichts zu bestimmen ist; auch die Grösse desselben ist sehr verschieden. Die Vorsprünge des Körpers an der vordern und der hintern Oeffnung des Kanals sind gleichfalls sehr unbeständig. Oft sind sie weit hervorragend, fast zackig, bald weniger hervorragend und vollkommen abgerundet. Es hängt dieses vielleicht von der kürzern oder längern Zeit des Getrenntseins aus den Reihen ab, und ist als Arten-Zeichen gleichfalls nicht zu gebrauchen.

Tilesius hat sie in Krusenstern's Atlas unter Fig. 3. sehr gut abgebildet.

Syn. *Salpa maxima Cham. l. c. fig. VI. b a, b b.*
Salpa runcinata gregata Cham. l. c. 5 G. 5 H. 5 I.
Salpa dubia Cham. l. c. fig. VI. A. B.

Im Mittelmeere und Atlantischen Ocean, ja selbst von mir bei Cap Horn gefunden.

11. Salpa aspera Cham. *l. c. fig. IV. A. B. C. D. E.*

Diese von Herrn v. Chamisso beschriebene und abgebildete Art unterscheidet sich von der *S. maxima* nur durch die rauhe Oberfläche, welche mit kleinen stacheligen Spitzen besetzt ist.

Im stillen Meere gefunden. Der Fötus liegt hier wie bei *S. maxima*.

12. Salpa polycratica Forsk. tab. 36. *F.*

Holothurium zonarium Pallas. Spec. zool. Dec. X. fig. 17.
Salpa zonaria Encycl. méth. pl. 78 *fig.* 8—10.
Salpa zonaria Cham. l. c. fig. III. mit sehr guten Abbildungen.
Auch in Krusensterns Atlas unter Fig. 2. zu finden.

Diese niedliche Art ist sehr leicht an den sehr breiten und fast ganz parallel verlaufenden Muskelbändern zu erkennen, deren gewöhnlich 6 oder 7 sind. In Weingeist nimmt sie zuweilen eine braune Farbe an, und die äussere umhüllende Haut wird äusserst glänzend.

Im Mittelmeere und im Atlantischen Ocean.

Anhang.

Von allen folgenden Arten, die wir jetzt aufführen werden, können wir über die Art der Verbindung unter sich nichts mittheilen, wollen sie aber mit Benutzung der gesammten Literatur über diesen Gegenstand, und nach eigener Ansicht mehrerer Arten, hier aufzählen.

13. Salpa punctata Forsk. tab. 35. *C.*

Ore subterminali; dorso rubro-punctato, pone mucronato; ano porrecto.

Sowohl nach der unvollkommenen Abbildung, als nach der Beschreibung, würde ich diese Art für *S. affinis* Cham. erklären; doch die rothen Punkte auf dem Rücken des Thieres habe ich nicht gesehen. Sollte Forskål vielleicht die Ovarien damit gemeint haben, die ich bei *S. pinnata* häufig blau, roth und auch ungefärbt gesehen habe?

Im Mittelmeere.

14. Salpa solitaria Forsk. l. c. p. 116.

Hyalina, ovalis, ore terminali tubulo coeruleo; ano laterali coeruleo.

Descr. Digitum latum longa: unguem lata, depressiuscula. Nucleus prope basin in medio, pallide-bruneus, globosus. Inde intestinum flavo-virescens, duplici curvatura, literam S repraesentans, decurrit ad foraminulum sphincteriforme laterale, ori quam basi propius, caeruleum. Frons obtusa, tubulo in medio prominente, caeruleo, subradiato, denticulato, lineae longitudine; sed parte dimidia intra corpus retracto. Animal claudit hoc orificium dentes terminales connivendo in hemisphaerii formam.

In Mari rubro.

15. Salpa Tilesii Cuv. *Annales du Mus.* 4, *p.* 375. *fig.* 3.

Syn. *Thetys vagina Tilesii.* (Jahrbücher der Naturgeschichte. Tab. *V.* und *VI.*)

Es unterscheidet sich diese Art sehr auffallend von den übrigen. Der After, oder die untere Oeffnung, ist am Ende eines Fortsatzes, und der ganze Körper ist mit kleinen Stacheln besetzt, die besonders auf der knorpligen Hervorragung sitzen, worin der Nucleus befindlich ist. Das Wundersame in Tile-

sius's Beschreibung dieser Art hat schon Cuvier berichtigt. Der Rücken des Thieres ist zuweilen auch gefärbt.

Gefunden im Atlantischen Ocean.

16. Salpa antarctica mihi. Tab. XXIX. Fig. 1.

Corpus oblongo-cylindricum, septem pollices longum, cartilaginoso-gelatinosum, septemcarinatum. Ostiis subterminalibus. Tegumentum quasi nullum, a parte viscerum crassum et cartilagineum. Ovarium fungiforme, pedunculatum, in posteriori parte corporis lateri insidens. Tractus intestinalis lurido-fuscus, nucleiformis.

Praecedenti affinis.

Fig. 1. *S. antarctica solitaria; a. a sinistro latere; aa. Trachea; bb. Annulus trachealis; c. Tractus intestinalis; dd. Massa cartilaginea; e. Orificia antica; f. Orificium posticum; g. Processus excavatus; h. Ovarium. i, i, i, i. Musculi; k. Processus globatus.*

In Oceano Ethiopico circa insulam Staaten. Mense Decembris 1830.

17. Salpa octofora Cuv. *Ann. du Mus. pl.* 68. *fig.* 7.

Diese Art, welche sich wahrscheinlich seitlich miteinander verbindet, und also zu unserer zweiten Abtheilung gehören würde, steht unserer *S. mucronata* sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch den ovalen *tractus intestinalis*, der in einer knorpligen abgerundeten Hervorragung liegt, während derselbe bei *S. mucronata* nach unten zugespitzt ist, und in einem bedeutend hervorstehenden und ganz zugespitzten Anhange liegt. Dass die 8 Zacken, welche dem Thiere zur Befe-

stigung an den andern, und zur leichtern Ernährung dienen, durchbohrt sein sollen, ist wohl unrichtig. Man sehe hierüber im Vorhergehenden. Ob die Farbe des Darmkanals blau oder braun ist, kann nicht bestimmt werden, da Cuvier und Savigny diese Thiere nach Weingeist-Exemplaren untersucht haben, und sich die blaue Farbe nach meiner Beobachtung im Weingeiste stets verliert.

Syn. *Pegea octofora Savigny. Mém. sur les anim. tab. XXIV.*

18. Salpa ferruginea Cham. *l. c. Fig. X.*

Gelatinosa, cartilagine valida fornicata obsolete triloba, nucleum ostiumque posticum muniente. Leviter ferruginea, circa ostia saturatius. Specimen unicum, bipollicare, in mari Pacifico aequinoxiali, mense Maïo a. 1816 *lectum.*

19. Salpa cylindrica Cuv. *Ann. du Mus. p.* 60. *fig.* 8 u. 9.

Diese Art, welche gleichfalls wahrscheinlich zu meiner zweiten Abtheilung gehört, ist fast cylinderförmig. Der *tractus intestinorum* ist kugelförmig, und in keinem besondern Organe liegend. Obgleich diese Art von Savigny so mühsam untersucht ist, so wird es doch sehr schwer, dieselbe von den nahe verwandten, als von *S. caerulescens* und andern, zu unterscheiden. Die Muskeln sind sehr stark ausgebildet. Ueber die Farbe der Eingeweide ist nichts bestimmt.

Syn. *Jasis cylindrica Savigny.*

Die von Herrn Tilesius im Atlas zu Krusensterns Reise unter Fig. 4 und 5. abgebildeten Salpen möchten auch wohl hieher gehören; die unter Fig. 6. gehört zu *Salpa democratica* F.

20. Salpa Sipho Forsk. *l. c. p.* 115.

Subcylindrica, obtusa, hyalina; nucleo bruneo; fronte tubulis duobus, apicibus perforatis, rubris. Vix digitum latum longa: penna anserina angustior: hyalino-alba. Nucleus prope basin, globosus, bruneus. Inde versus ocellum, quod rubrum est, ostenditur Intestinum fusco-coeruleum, filiforme, ductu anguli recti vel ut litera S. Apex obtusus, tubulis binis, quorum singuli apices patent circellis miniaceis.

In mari rubro.

Wir lassen jetzt die vielen neuen Arten folgen, die von den Herren Quoy und Gaimard gefunden, und in dem zoologischen Theile der *Voyage autour du Monde entrepris par ordre du Roi, par Louis de Freycinet. Paris* 1824, beschrieben und abgebildet sind.

Nur die *S. birostrata* und die *S. rhomboidea* sind in ihrer Verbindungsart beobachtet worden, und wir haben sie daher schon im Vorhergehenden angegeben; alle übrigen Arten sind nur einzeln beobachtet, und sollen hier nach der von den Herren Quoy und Gaimard befolgten Eintheilung mit der kurzen Beschreibung folgen. Betrachtet man die Abbildungen im grossen Atlas, so kann man nicht unterlassen zu bemerken, dass sie sehr schön wären, wenn sie ganz richtig sind. Es sind auf dieser Reise so viele neue und höchst merkwürdige Formen entdeckt worden, dass man um so mehr wünschen muss, die Art der Zusammenreihung dieser Formen, und ganz besonders etwas Näheres über den Bau derselben zu erfahren, was wir aber leider gänzlich vermissen.

a. Mit zwei Fortsätzen am hintern Theile des Körpers.

21. Salpa costata Q. et G. tab. 73. fig. 2.

S. postice bicaudata, transverse costata; oribus terminalibus; appendicibus apice viridibus.

Zwischen den Marianen und den Sandwichs-Inseln gefunden.

22. Salpa bigibbosa Q. et G. tab. 73. fig. 1.

S. postice bicaudata, infra et supra verrucosa, gibbosa; orificiis terminalibus; appendicibus apice viridibus.

Zwischen den Marianen und den Sandwichs-Inseln gefunden.

Diese Art ist von Bank's *Dagyza strumosa* genannt und bei Home *) abgebildet, sie muss daher ihren alten Namen behalten und *Salpa strumosa* heissen.

23. Salpa hexagona Q. et G. tab. 73. fig. 3.

S. cylindrica, postice bicaudata; lineamentis triangularibus longitrorsum sex; fasciis musculosis transversalibus novem.

In der Nähe der Carolinen gefunden.

24. Salpa gibbosa Q. et G. tab. 73. fig. 7.

S. postice bicaudata; corpore irregulari, verrucoso, gibberibus referto.

Gefunden im October in der Nähe der Societäts-Inseln.

---

*) *Lect. on compar. anat. Vol. II. Tab. LXXI.*

25. Salpa longicauda Q. et G. tab. 73. fig. 8.

S. postice prolixe bicaudata; plurimis fasciis musculosis transversalibus.

Gefunden bei Port Jackson im November.

b. Mit mehr als zwei Fortsätzen am hintern Körpertheile.

26. Salpa tricuspidata Q. et G. tab. 73. fig. 6.

S. extremitate postica tricuspidata; antico orificio terminali; fasciis musculosis.

An der Küste von Neu-Holland.

c. Ohne alle Anhänge.

27. Salpa infundibuliformis Q. et G. tab. 74. fig. 13.

S. corpore amplo; nucleo gibboso, cartilaginoso, verrucoso; ostio antico crasso, denticulato; postico elongato, infundibuliformi.

Im südlichen Theile des Indischen Oceans.

28. Salpa suborbicularis Q. et G. tab. 74. fig. 5, 6 u. 7.

S. orbicularis, hyalina; apertura antica crista mobili clausa, postica angusta.

Bei Port Jackson.

29. Salpa informis Q. et G. tab. 74. fig. 8.

S. informis; corpore gibboso; ostio antico rugoso, plicato.

30. Salpa triangularis Q et G. tab. 74. fig. 9 u. 10.

S. triangularis, angulis denticulatis; orificio antico terminali, postico laterali.

In Neu Guinea.

31. Salpa emarginata Q. et G. tab. 74. fig. 11 u. 12.

S. extremitate postica emarginata, subtus tricuspidata; ostio antico terminali.

Bei Neu Guinea.

32. Salpa polymorpha Q. et G. tab. 73. fig. 4 u. 5.

S. prismatica, recurvata; oribus terminalibus proximis.

Es bleiben uns noch einige Arten dieser polymorphen Gattung übrig, die bei aller Beschreibung und Abbildung unmöglich zu erkennen sind, und deren gänzliche Annullirung wir vorschlagen.

Salpa lingulata, oder *Thalia lingulata* Blumenbach. Naturhistorische Abbildungen, Tab. 30. p. 30.

Salpa antheliophora Péron et Les. *Voyage de Péron. Part. Hist. nat. redigé par Lesueur et Péron, pl. XXX. fig. 3.*

Vielleicht ist es *Salpa socia* Bosc.

Salpa vivipara Péron et Lesueur. l. c.

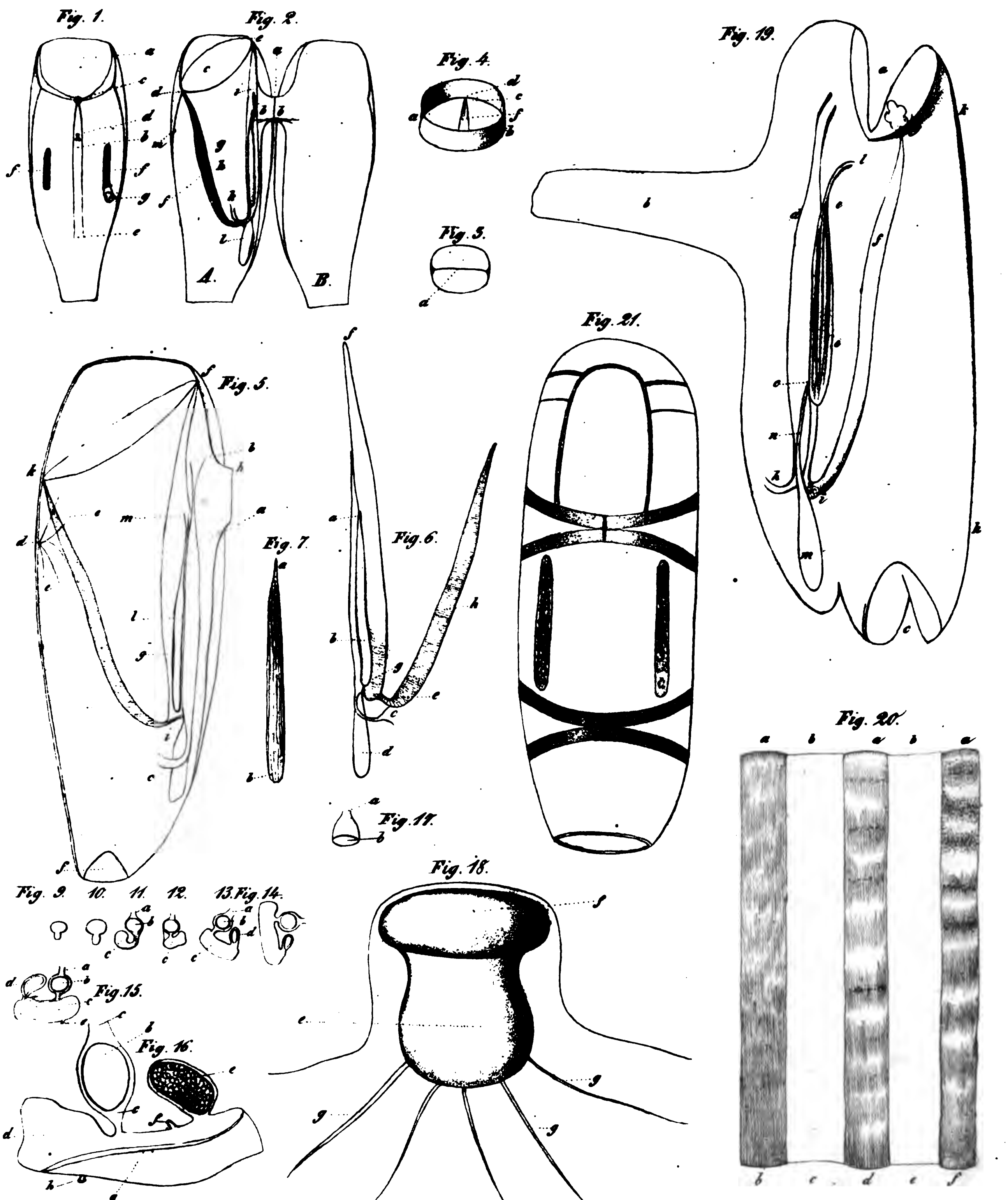
Ein blau und roth gefärbtes Gefässsystem ist auf dieser Abbildung verzeichnet. Die Salpen haben aber ungefärbtes Blut.

Die von Herrn Tilesius in Krusensterns Atlas Fig. 9. u. 10, und 7. u. 8. abgebildeten Salpen sind wohl sicherlich Diphyes-Arten und nicht hieher gehörig.

Die von Home (*Lect. on comp. anat. Vol. II. Tab. LXXII.* und *Tab. LXXIII.*) abgebildeten Arten sind ganz ausserordentlich ungetreu und kaum wiederzuerkennen.

Auf Tab. LXXIII. ist Fig. 1. wahrscheinlich *Salpa Tilesii*, und Fig. 2. auf der folgenden Tafel nichts anderes als *Salpa pinnata*. Das in Fig. 1. derselben Tafel dargestellte Thier ist wohl ganz verzeichnet und nicht wiederzuerkennen.

Gedruckt bei Grass, Barth und Comp.



Meyen del.

Salpa pinnata Forsk.

Lith. Henry & Cohen Bonn.

Tab. XXVIII.

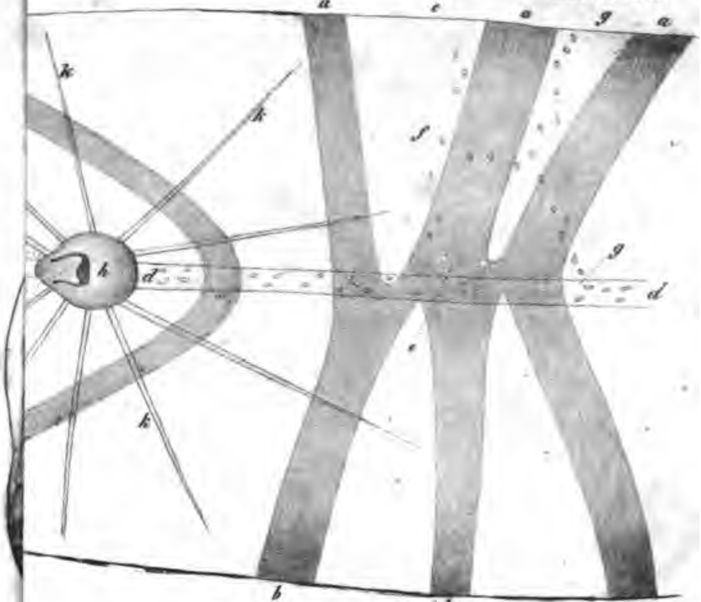




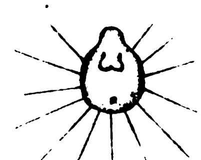
Fig. 13.



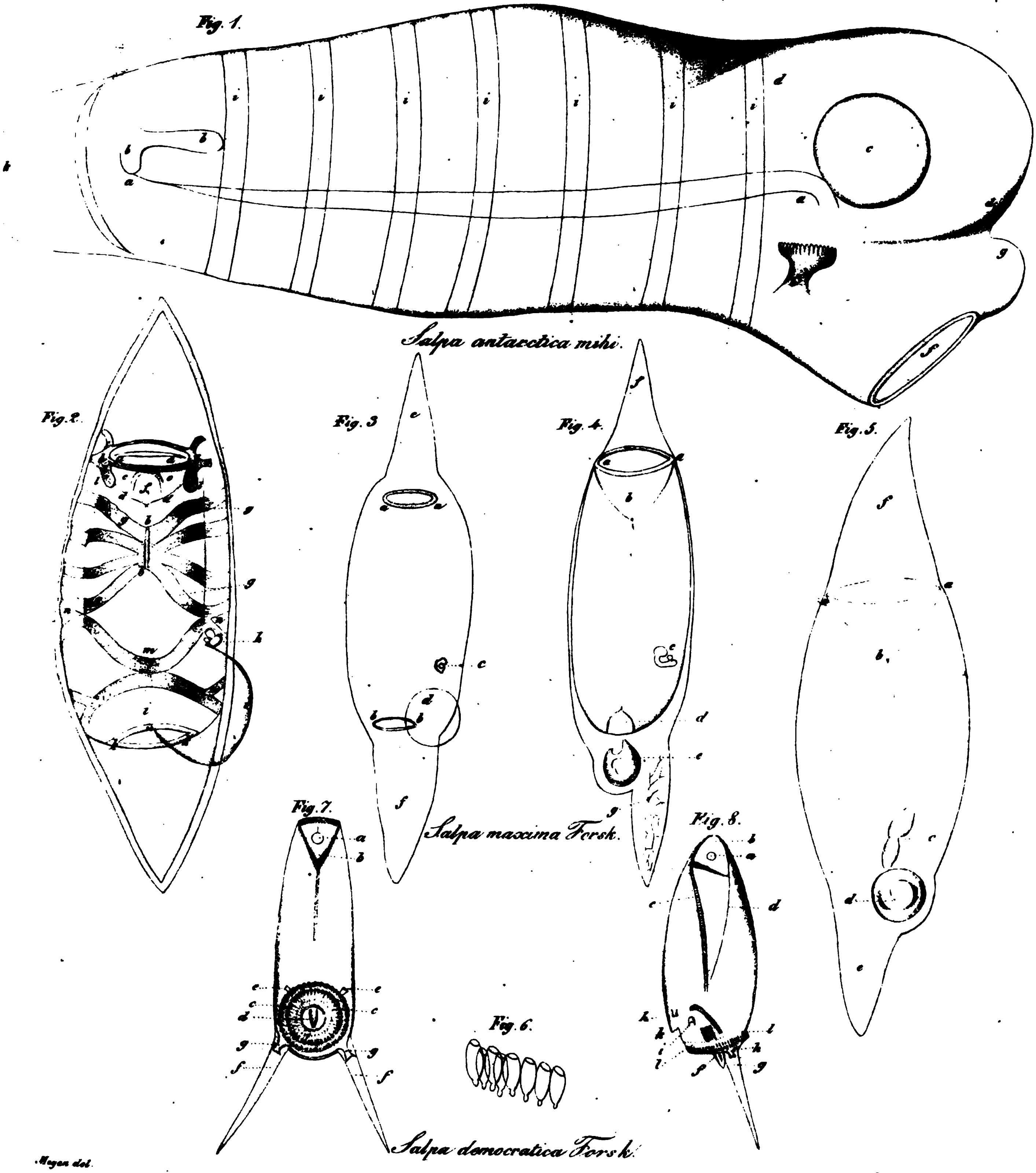
Fig. 14.



Fig. 12.



Lith. Henry & Cohen Bonnae



Meyen del.

Lith. Henry & Cohen Bonnae.